

第48回補聴研究会資料

2026年10月15日（木）

KFC Hall & Rooms

日本聴覚医学会
第48回補聴研究会プログラム

2026年10月15日(木)

KFC Hall & Rooms 〒130-0015 東京都墨田区横網一丁目 6 番 1 号 TEL 03-5610-5801

演題

座長：鈴木恵子

1. 活動期の聴覚障害者の社会生活における QOL 評価

佐藤紀代子^{1,2,3)}、明神里香²⁾、杉内智子^{2,3)}

1) 県立広島大学保健福祉学部

2) ことばの森

3) 杉内医院

座長：佐野 肇

2. 低音障害型難聴における補聴器不適合の症例に対し

Verification と Validation を統合して再調整を行い適合した一症例

佐藤俊樹, 沖田純

医療法人社団沖田耳鼻咽喉科

座長：伊藤 健

3. 小児用補聴器の現状

黒沢 豊、鈴木宏明

一般社団法人 日本補聴器工業会 技術委員会

講演

座長：西村忠己

補聴器・集音器の客観的評価の検討

亀井昌代¹⁾、中西 啓¹⁾、米本 清²⁾

1) 岩手医科大学耳鼻咽喉科頭頸部外科学講座

2) 岩手県立大学

演題 1

活動期の聴覚障害者の社会生活における QOL 評価

佐藤紀代子^{1,2,3)}、明神里香²⁾、杉内智子^{2,3)}

1) 県立広島大学保健福祉学部

2) ことばの森

3) 杉内医院

1. はじめに

聴覚障害者の社会参加には、適切な聴覚管理・補聴器調整・聴覚ケアおよび聴覚リハビリテーションが必要であることは周知のところである。また、軽度の聴覚障害者でも心理的、社会行動学的な制約が大きいことが指摘されている。

我々は、2025 年の日本聴覚医学会で活動期の感音難聴成人 39 例を対象に Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA) 日本語版を用いて難聴ハンディキャップの自己評価について検討した。その結果、良聴耳の聴覚検査結果と HHIA の得点との相関は、装用閾値 (4 分法 b) において中程度の相関がみられ、装用閾値との関連が他の聴覚検査結果より重要であることが示した。また、聴力レベル (4 分法 b) 〈90dB 未満と 90 dB 以上〉、装用閾値 (4 分法 b) 〈45dB 未満と 45dB 以上〉、装用最良語音明瞭度 〈0~50% と 55~100%〉で区分した 8 群の HHIA の得点を比較すると、最も得点の低い群は、聴力 90dB 未満、装用最良語音明瞭度 0~50%、装用閾値 45dB 以上のすべてを満たす群であり、この群の詳細を検討した結果、4 名中 3 名が高音急型聴力像を示していたことを報告した。先行研究においても高音急型難聴の症例は、装用閾値、装用最良語音明瞭度に限界もあり、聴力が 90dB 未満であっても装用閾値、装用最良語音明瞭度が不良である場合には、にハンディキャップを強く自己認識していることが報告されている。

そこで、本研究は高音急型難聴者のより良い社会参加に向けて、聴覚障害を聴力や語音聴取の側面だけではなく、心理的な側面を含めた聴覚 QOL を評価するために高音急型難聴者の社会参加の現状について質的分析を行うことを目的とした。

2. 対象

杉内医院耳鼻咽喉科において聴力管理、補聴器調整を行っており、良聴耳平均聴力レベル 60dBHL 以上、良聴耳平均装用閾値 45dBHL 以上、良聴耳装用語音明瞭度 50% 以下の高音急型難聴者 3 名を対象とした。なお、本研究に同意を得たものとした。対象の詳細を以下に記す。

対象 A: 27 歳, 女性, 双生児として出生。難聴診断は 3 歳。NHS は未実施。良聴耳平均聴力レベル 91.3dBHL, これまでに数回の聴力変動あり, 良聴耳最高語音明瞭度 45%。良聴耳平均装用閾値 51.3dBHL, 良聴耳装用語音明瞭度 45%。難聴遺伝子検査は未実施。画像診断に特記事項なし。療育および装用開始 3 歳であるが, 補聴器を装用していない時期もあった。就学後は通常学校にインクルージョンし, 大学院を修了している。現在の家族構成は両親, 双子の弟と 4 人家族であり, 対象以外は全員健聴である。また, 兄, 姉は結婚し, 所帯をもっている。家族間のコミュニケーションは音声言語が主である。職業は公認心理師。

対象 B: 40 歳, 女性, 難聴診断は 17 歳。良聴耳平均聴力レベル 68.8dBHL, これまでに数回の聴力変動

あり、良聴耳最高語音明瞭度 40%。良聴耳平均装用閾値 60dBHL, 良聴耳装用語音明瞭度 30%。難聴遺伝子検査は未実施, 画像診断に特記事項なし。装用開始 22 歳。大学卒業後は一般企業で就労経験を経て, 結婚後は健聴の夫と 2 人暮らし。家族間のコミュニケーションは音声言語が主体である。主婦。

対象 C: 56 歳, 女性, 難聴診断は 35 歳。良聴耳平均聴力レベル 71.3dBHL, これまでの数回の聴力変動あり, 良聴耳最高語音明瞭度 50%。良聴耳平均装用閾値 55dBHL, 良聴耳装用語音明瞭度 50%。難聴遺伝子検査は未実施, 画像診断に特記事項なし。装用開始 43 歳。大学卒業後から美術系の職業に携わっていた。現在の家族構成は, 夫, 長女, 次女, 母親の 5 人家族であり, 母親は加齢性難聴があるが, それ以外の家族は全員健聴である。家族間のコミュニケーションは音声言語が主体である。職業は幼児造形指導者。

3. 方法

県立広島大学保健福祉学部研究倫理委員会の承認を得た後, 1 対 1 のインタビュー調査を実施した。面接は静かな部屋で行い, 所要時間は 1 時間程度で実施した。対象者には事前に研究内容を説明して, 十分なインフォームドコンセントが得られた上で行われた。面接内容は IC レコーダーに録音をおこなった。

なお, 面接者は対象者と何度か交流があり, ラポールはとれていた。インタビューは主に音声言語を用いて, 伝わらない場面では筆談, 手話など対象者に合わせたコミュニケーション手段を音声言語の補助に用いた。

質問事項はあらかじめ準備して, 対象者の様子を見ながら質問を行う半構造化面接の形式を採用した。質問項目は, 「1.あなたは, どのような時に聞こえにくさを感じていますか」「2.あなたは, 聞こえにくさについて, どのように受け止めていますか」「3.あなたは, 自身の聴覚障害について医療からの情報提供や対応に対して, どのように感じていますか」であり, 対象別に聞きとりを行った。具体的な質問内容は表 1-1~表 1-3 に示す。これらの質問に対する対象者の回答を録音し, 逐語録を作成した。

分析は, インタビューデータをもとにボトムアップに仮説を生成することに適した大谷^{1,2)}の SCAT (Steps for Coding and Theorization) を分析の枠組みとして採用した。SCAT は本研究のような小規模データにも適応可能であり, 構造的な分析をスムーズに行うことが可能である。

録音データは, 研究協力者が音声文字変換アプリを用いて文字化し, 誤変換がないか実際に録音データを聴取して, 確認した。そのデータからテキストを作成した。そして, テキスト全体を質問項目ごとにセグメント化し, それぞれのテキストについて, 1) テキストデータの中の注目すべき語句, 2) それを言い換えるためのデータ外の語句, 3) それを説明するための概念, 4) そこから浮かび上がるテーマ・構成概念の順にコードを考案して付していく 4 ステップのコーディングを実施した。

4. 結果

得られたインタビューデータについて, 大谷の SCAT 分析手続きに従い, 4 ステップコーディングを実施した。表 1-1 は SCAT 分析段階を示すために, 1~4 ステップを示している。表 1-2, 表 1-3 については, 1 ステップの「テキスト」と 4 ステップの「テーマと構成概念」のみを示した。

それぞれの質問項目ごとの分析結果を特徴について論じていく。なお, 「」はテキスト, <>はステップ 2 における言い換え, [] はステップ 3 におけるテキスト外の内容, 【】はステップ 4 における中核的な概念をそれぞれ意味する。

聞こえにくい場面に関する分析 対象 A は、これまでの学校生活や就労のなかで〈グループワーク〉を含めた【数人での会話】、【雑音下での会話】など【難聴に起因するコミュニケーション上の悩み】も多く、「英語のリスニング」などのように【音声のみの聴取】においては聞こえにくさを感じていた。また、〈幼少の姪や甥の話が分からない〉というように【小児の会話】は、子どもが【注意を払うなどの意識】や【難聴の状況理解】が十分にできていないために、会話の流れに入っていけず、理解できないことが多いことを語った。対象 B は、【多数の人】と【文脈のない発話の聞きとりが困難】であることを語った。対象 C は、「小児向けの美術系のワークショップの開催など」で【難聴の状況理解】が難しい【小児の会話】は聞きづらく、特に、名前などの固有名詞や突発的な話題など【文脈のない情報の聞きとりが困難】になることを感じていた。また、日常的に【聴覚情報の解像度が低下】しており、キーワードとなる情報が少なくなると、【予想外の聴取が困難】であることを語った。

聞こえにくさに対する自身の感情に関する分析 対象 A は、[コミュニケーション上で困っていることが、相手に見えづらい]のために、【聞こえにくさの理解が難しい】と語った。また、聞こえがよかった中高時代は、〈自分が所属する場所〉が見つけられず、【アイデンティティを確立できなかった】ために、精神的に辛かったと述べていた。中高時代では、自身が聞き返したときに、【真剣に伝えなおい】をする人がなく、〈聞き返してもいいんだよ〉と言ってくれる人がいなかったために、自分に自信が持てなかったと述べている。対象 B は、「周囲が健聴者なのでマイノリティーな環境であるが、築いてきた関係を継続するために理解を得る必要がある」と考えており、そのために【自己開示】をしなくては必要があると考え、【セルフアドボカシー】を意識して、努力していた。しかし、〈自分のことを伝えるようにしているが〉、障害を押しつけることへの忌避感を感じていた。対象 C は、「補聴器をつければ大丈夫と思う気持ちは責められない」が、「聞きかえしたところで聞こえるわけじゃない」と、【難聴理解の難しさ】に対して【諦め】を感じつつ、自身の難聴に【もどかしさ】や【怒り】を感じていた。

医療からの情報提供の状況、および人工内耳に対する自身の感情の分析 対象 A は、【自身の難聴について知る】必要があると考えており、【情報収集】してきた。また、「医師と限られた診療の時間のなかで」【人工内耳】について話を聞く機会もあった。【人工内耳】については、自分としては【補聴器でやっている】と思っているので、「一步踏み切れない感じがある」、「聞こえている聴力を取ってまでやりたいとは思わない」と語り、人工内耳の決断をすることは現在では考えていないとしている。しかし、【ライフステージ】のなかで、【転機】になるタイミングがあれば、するかもしれないと前向きな考えを持っていた。対象 B は、【医療機関から聴覚障害に関する説明】は丁寧にされていなかったと述べ、【人工内耳】については「考えていない」と答えていた。対象 C は、自身の【聴覚障害にまつわる情報】、【予後予測】に関わる情報を得たいと考え、【情報収集】していた。【人工内耳】については、「聞こえている聴力をなくしてまで、手術はしたくない」、「EAS の話も聞いたが、将来的なことも考えてしまう」などと述べていた。また、手術の決断は「何を選択するかにもよる」と何を大事にするかで異なると述べていた。周囲が【難聴を意識した話し方】をされることで会話がわかる場合では、[健聴社会の中での立ち位置]によって手術に対する考え方も異なるのではないかと語った。自分の聞きとりについては、【客観的にことばの聞きとりの状況】を知ること、自身が「聴きにくい時にことばをイメージするきっかけになったり、相手にはっきり話してもらいたい音を伝える」ことができると考えていた。

5. 考察

本研究は、活動期の成人である高音急墜型難聴の3名を対象に、自身の聞こえの困難や医療からの情報提供をどのように捉えているかについてインタビューを実施し、質的分析を行った。

高音急墜型難聴に対する補聴器の調整は難しく、患者の望む補聴効果や語音弁別能の改善が得られないために、日常生活において聴覚ハンディキャップを自覚していることは周知のところである。本研究でも、聞こえにくさは、集団での会話、雑音下での会話、音声のみの会話、自分に向けられていない会話などでみられ、文脈のない発話においては予想外のことばの聴取が極めて困難であることが示され、同様の傾向であることが確認された。また、聞こえにくさへの対応の理解が難しい小児との会話は、十分な意思の疎通ができないままとなっており、状況に対して諦めなどもあるが苦慮していることがうかがえた。小児にどの程度の理解を求めるかについては、当該小児との関係性ができているかにもよるが、障害理解授業は集団生活が始まった幼稚園段階から取り組みがなされている現状から小児であっても発達段階に応じて理解が可能であると考えられる。年齢に応じた説明の機会、早期段階から理解授業の可能性を探ることも重要になると思われる。

健聴者が大部分を示すマイノリティーな環境の中で、聞こえにくさを相手に受け止めてもらうためには自己開示が重要となるため、セルフアドボカシーの育成が早期から重要とされている。本研究においても、対象は聞こえにくさの理解を求めていこうとしており、セルフアドボカシーを意識していると考えられる。しかし、コミュニケーション上での困り感は周囲に見えにくいために、相手と困り感を共有できなかった場合では、理解してもらえなかったと悲観してしまい、聞こえにくさに対する怒りを感じたり、気持ちを閉ざしがちになることがうかがえる。また、相手の思いなど細かな心情を見逃してしまうと、相手を十分に分かりきれないままになるため、関係構築に諦めやもどかしさを感じていると思われる。しかし、社会に出る前段階において、聞こえにくさに対して遠慮することはなく、自己開示が必要であると助言され共に行動してもらえる環境、自身の存在が肯定されてアイデンティティを確立できる環境などに出会えると、セルフアドボカシーを順調に育てていくことが可能となる。このために、ライフステージの中で学校教育の環境整備が非常に重要になると示唆された。また、社会生活だけではなく、配偶者や子どもなど家族間の障害理解やコミュニケーションの取り方の改善も必要となるため、家族を含めたアプローチが必要と思われる。

医療からの情報提供や人工内耳については、これまでの経緯により様々であった。対象は聴覚障害に関する医療からの情報提供などは必要と考えており、求めていることが示されている。対象Cでは、ことばの聞きとりの状況など客観的に結果を知ること、聴きにくい時にはことばをイメージしたり、話し相手が話し方に気を付けてもらうきっかけになるかもしれないと考えており、検査結果などを説明し、共有する必要があると考えられた。また、人工内耳については、高音急墜型難聴は語音明瞭度や装用閾値の成績が改善しない場合では、人工内耳の適応と考えられている。本研究の対象のうち2名は「聞こえている聴力をなくしてまで、手術はしたくない」という意見を持ち、共通していた。人工内耳は、医学的には手術をすることで聴力を無くしてしまう可能性のあるものであるが、視点を変えると自らが聞きたい、分かりたいという意欲をもとに、自身の聴覚を有効に刺激し、自身の脳で聴くものとも考えることができる。対象Aは、転機になるタイミングがあれば手術をうけるかもしれないと述べていることから、手術してもいいかなと思えた時に、医療とつながっていることが必要であると考えられる。対象Cは、医療側が残存聴力を残していける手段と

して EAS の説明をしてきているが、手術に対する反応は薄く、娘の進学や母親の介護など家庭内の事情に話を逸らし、話題を避けるという状況がみられた。対象から発言はないが、未知である手術に対する怖さが先走るように思われた。

一方、対象 B は、これまでに【医療機関から聴覚障害の説明】は丁寧にされていないと感じているが、医療からは聴覚障害の説明やライフステージの節目に人工内耳の説明はしている。しかし、対象からはそのような発言はなく、認識に温度差を感じられた。他の 2 例と異なることは、すでに他施設で補聴器装用を開始され、当科では難聴の発症から時間が経過してから関係を築き始めたことである。しかし、10 年以上の時間経過はしても医療側と対象が有用で満足できる時間を紡いでいくことが難しかったこともうかがえ、心情的にもバリアがあることが感じられた。補聴器装用開始する前段階からのアプローチが必要であり、聴力が軽度のところから聴覚管理として関わり、ライフステージに応じた医療の介入が必要であることを痛感する。

医療機関は最新の情報提供をしていく立場であることを認識して、医師や言語聴覚士、心理士、看護師をはじめとする医療従事者が役割を分担・協働をして、患者と直接向き合う時間を一定時間確保する必要がある。そして、事項を説明するだけでなく、思いを共有でき、双方向の対話を通じたコンサルテーションこそが、総合的な聴覚ケア・リハビリテーションには不可欠である。このように十分な時間が確保されることで、「自らのために割かれた時間である」ことを実感し、提供された情報が自分にとって真に必要なものであると気づくきっかけになる。医療の中でこのような体制が維持されることで、患者は自身の聞こえを客観的に把握し、セルフアドボカシーを自分のものとして、社会生活を豊かにするための術を身につけていくと考える。

本研究の限界は、高音急墜型の聴力像を示す 3 名を対象とした質的研究である点が挙げられる。そのため、本研究で示した結果がすべての高音急墜型難聴者に一般化できるわけではない点に留意が必要である。しかしながら、本研究は、高音急墜型難聴者が自身の聞こえの困難や医療機関からの情報提供をどのように捉えているかについて、当事者本人が自身のことばで語った貴重な事例報告である。患者の主体的なリハビリテーション参加を促すうえで、本結果がもたらす臨床的示唆は極めて大きい。

文献

- 1) 大谷尚. 4 ステップコーディングコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案—着手しやすく小規模データにも適応可能な理論化の手続き—. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要, 54, 27-44, 2008.
- 2) 大谷尚. 質的研究シリーズ SCAT : Steps for Coding and Theorization—明示的手続きで着手しやすく小規模データ分析手法—, 感性工学, 10, 155-160, 2011.

表 1-1 質問に対するSCAT分析結果					
発話者	テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外的概念	<4>テーマ・構成概念 (前後や全体の文脈を考慮して)
聞き手	質問：あなたは、どのような時に聞こえにくさを感じていますか？（聞こえにくい場面にに関する分析）				
A	「友達が沢山いると、何で笑ってるのがわからない。」 「ガヤガヤしていて、その子の声が拾えない感じがあったり、自分の方を向いて喋ってなかったりするところってわかり、自分の方を向いて喋ってないのと聞き取れない。英語のリスニングはちょっと難しくて。」 「小中高はグループ活動は苦手だった」「姪や甥と遊ぶが、何を言っているか全然わかんなくて。」	・友達が沢山いると、何で笑っているのか分からない。 ・がやがやしているのと声が拾えない。 ・自分の方を向いて喋って喋っていないとわからない。 ・リスニングなど音声だけでなく聞き取りにくい。 ・小中高、大学ではグループ活動は何しているかわからなくて苦手だった。 ・姪や甥が、何を話しているか、全然わからない。	・グループワークも含めて数人の会話、音声のみの聴取、雑音があるところでは聞き取れないことが多いと感じている。 ・話し手が自分の方に向けて、話していないと会話の流れがわからなくなってしまうと感じている。 ・子どもの発話が聞き取れないと感じている。	・聴取に起因するコミュニケーション上の悩みを感じている。 ・話し手が自分に注意を払うなど意識がないと、会話が流れてしまっている。 ・学業では英語のリスニングが困難であった。 ・聞こえにくいという状況理解が難しい小児の発話は、聞きづらいつと感じている。	【数人での会話】【音声のみの聴取】【雑音下の会話】では聞こえにくさを感じ、苦悩していた。話し手が【注意を払うなど意識】がないと、会話は流れやすく、理解できないことが多かった。声が甲高く、【雑音の状況理解】が困難である【小児の発話】は、聞きづらいつと感じている。
B	「一対一とか少人数で話してる場面は理解しやすいが、人がいっぱいいるところでは、誰かがポンと言ったその内容が聞こえてない。」	・人が多数いるところで、誰かがポンと話した内容が聞こえてない。	・多数の人との会話において突発的な会話が聴取困難と感じている	・多数の人との脈絡のない会話聴取が困難と感じている	【多数の人】と【文脈のない発話の聞き取り】が困難と感じている
C	「美術系のワークショップで、子どもの参加者の名前を聞いて、名札を作るとか、誰でもできる仕事ができない。名前を聞き取るほど難しいものはない」「細かな情報を聞き取るのが、難しくなっている。ざっくりと、印象が伝わった流れで理解はできても、ちょっとした変化があると情報として取れない。」	・子どもの名前を聞き取るほど難しいものはない。 ・細かな情報を聞き取るのがちょっと難しい。 ・流れで理解はできても、変化があると、情報として取れない。	・文脈のない聞き取りが困難であり、対象者が小児である、聞きとれないと感じている。 ・細かな情報の聴取が難しく、予測外のことに対応できないと感じている。	・文脈のない聞きとりは困難であると感じている。 ・相手がいれば、聞こえにくい状況理解が難しいと感じている。 ・聴覚情報の解像度が低下するために、細かい情報がつかみきれず、予測外にことに変化が見えないと感じている。	名前前の聴取などの【文脈のない情報の聞き取りが困難】であり、【雑音の状況理解】が難しい【小児の発話】は、聞きづらいつ感じている。【聴覚情報の解像度が低下】しているため、キーワードとなる情報が少なく、【予測外の聴取が困難】と考えている。

表 1-2 質問に対するSCAT分析結果		
発話者	テキスト	<4>テーマ・構成概念 (前後や全体の文脈を考慮して)
聞き手	質問：あなたは、聞こえにくさについて、どのように感じていますか？（聞こえにくさに対する自身の感情に関する分析）	
A	「電子レンジの終わった音が聞こえないとか、鳥の鳴き声が聞こえないは普段困らない。しかし、コミュニケーションでは困っていることが、周囲に結構見えづらく、聞き取りづらいことが分かりにくい。」「高校の時は、もうちょっと聞こえていたので、補聴器もずっとはつけていなかった。でも、自分ははどうしていいかわからなかったで大変だったかな。」「聞こえる人にも入らないし、聾にもはまらない」「何回か聞き返すと笑う人が多くて。聞き返した時に、真剣に伝え返してくる人が、小中高の大事な時期にあんまりいなかった。笑いながら言い直したりとかされたので、もうわからない時はわかんないままにすることが多くて。」「ちゃんと聞き返していいんだとか、言ってくれる人が、小中高ではいなかった。」	コミュニケーション上で困っていることは他の障害と異なり、見えないので、周囲の【聞こえにくさの理解が難しい】と感じている。【帰属する場がない】、【アイデンティティを確立できない】と感情的に変化した。高校までは、聞き返した時に【真剣に伝えなおし】をする人が少なく、コミュニケーションに【諦めていた】。【聞き返しに遠慮は無用】という人はいなかったの で、【自分に自信が持てなかった】。
B	「周りの人が健聴者なので、ものすごくマイノリティな環境なわけじゃないですか。築いてきた人間関係の人が、全員健聴者なので。その人たちと関係を続けていこうと思うと、ある程度、私のハンディを理解してもらわないと、関係の継続が難しいことがある。だから、なるべく伝えるようにしてるんですけどね。」「自分も聞こえにくさを言わなきゃいけないって。買物物のちょっとしたりとりでも、少し向こうも考えてくれるような人もいるかなと思って。自分が言わないと、相手考ええる機会もないし、分かってもらうことにつながらないのかなとは思ってるので。」「あんまり押し付けがましい感じにはしたくないんですけど。」	【マイノリティ】な環境で、これまでの関係性を維持するために、【自己開示】する必要があると感じている。【セルフアドボカシー】は必要だが、【障害の押し付け】ることへの忌避感を感じている。
C	「周囲の補聴器をつければ大丈夫と思う気持ちは、責められないですからね。」「聞き返したところで聞こえるわけじゃないっていうのが、気持ちはちょっと大変。」「聞き返しても聞こえないのはきついですね。」	周囲の【健聴への理解】がないことを嘆いているが、責められないと【諦め】ている。また、【聞き返し】をしても、聞き取れるわけではない【もどかしさ】と【怒り】を感じている。

表 1-3 質問に対するSCAT分析結果		
発話者	テキスト	<4>テーマ・構成概念 (前後や全体の文脈を考慮して)
聞き手	質問：あなたは、自身の聴覚障害について、医療からの情報提供や対応に対してどのように感じていますか？ (医療からの情報提供の状況、および人工内耳に対する自身の感情の分析)	
A	「自分の難聴について、きちんと知るのは大事だと思う。これまで、専門的な説明を聞く機会がなかった。」「医師と限られた診察の時間の中で、人工内耳どう？ 最近どう？ っていう話はしてきた。」「人工内耳のメリット、デメリットについては、自分で調べなければいけないものもありつつ、なかなか動く機会はない。大事なのは分かっているけど、一步踏み切れない感じがある。」「人工内耳は、現在では補聴器でやれているというのもある。抵抗しているわけではないけど、大きく考えが変わる時があるのかもしれない。例えば、結婚して子供ができてからやるとか、ちょっと落ち着いて、今なら変化がとってもいいという段階で回ろうかなと。」「人工内耳については、私はまだ聞こえてる聴力を取ってまでやりたいとは思っていない。」	【自身の難聴について知る】必要はあると考えている。その中の一つに人工内耳があり、自ら【情報収集】したり、【専門家の話】を聴くなど機会があったが【踏み切れない】ものがあると感じている。自分としては【補聴器でやれている】と思っている。聞こえている聴力を失ってまで、人工内耳にする決断することに不安を感じている。【ライフステージ】のなかで、【聴機】になるタイミングがあればするかもしれないと思っている。
B	「聴覚障害について、具体的にはそんなにちゃんと説明はないですがね。」「前に行った病院では、普通の人よりは、早く聴力が落ちちゃうかもねみたいな。それぐらいの説明、漠然とした説明ぐらいですね。」「人工内耳については、あまり聞いていない」	【医療機関からの聴覚障害の説明】は丁寧にされていないと思っている。
C	「治療法や今後の見通しが一番知りたい。どんどん進化しての最新の医療事情や、可能性がないうって言われてたけど、可能な部分があるとか。」「聴力の低下に関しては、検査の結果以上に自分が実感しているの、あんまり変わらないうって言われても変わってるのがわかるので、将来的に現在の医療技術ではおそらくこういう未来をたどるだろうとか、そういう説明はやっぱ一番欲しいですね。」「人工内耳についても勉強しておくといいたいですよって言われれば、機会があれば人工内耳の話も聞きに行ったり、装用者と話したりはしますけど。」「自分は聞こえてる、聴力を取ってまでやりたいとは思わない。何を生かすかみたいな感じがきつとあるだろう」「EASの話も聞いたが、将来的なことも考えてしまう」「喋り方を気をつけてもらえれば、ギリギリで聞こえてますという状態の人は、バリバリ社会で働いてなければ決断するのは難しいだろうなって思いますね。」「聞き間違いの音、例えば、サ行を聞き間違えやすいとかを教えてもらえれば、相手が話すことが聞こえない時に、イメージしやすくなるんじゃないかなとか。また、友達に、サ行が聞こえにくいからはっきり話してねとか言えるけど。自分が、何の音が聞こえてないのか、わかっているの。」	【聴覚障害にまつわる情報】、自分の【予後予測】に関わる情報を得たいと思っている。また、【人工内耳手術】を得たほうがいいといわれれば、行動してきた。【人工内耳手術】は、現在の聞こえを無くしてまでしたくない。また、EASも【手術の怖さ】が先にあり、受け入れは難しそうである。何を選択するかで考え方は異なる。【難聴を意識した話し方】をされることで話がわかれば、社会での立ち位置によって異なるかもしれない。【客観的にことばの聞きとりの状態を知る】ことで、聴きにくいときにイメージしたり、はっきり話してほしい音を明確に伝えることができると思っている。

演題 2

低音障害型難聴における補聴器不適合の症例に対し Verification と Validation を統合して再調整を行い適合した一症例

佐藤俊樹, 沖田純

医療法人社団沖田耳鼻咽喉科

要旨

低音障害型難聴（逆スロープ型感音難聴）は、高音域の聴力が比較的保たれる一方、補聴効果の評価が難しい症例が多い。今回、低音障害型難聴の補聴器装用者で、他院で補聴器を購入したものの不適合であった症例について再調整を経験した。本症例では、verification（実耳測定による目標処方値との一致の検証）と、質問紙・音場語音検査・環境騒音の許容などによる validation（適合であることの確認）の両面から再調整を行い、良好な適合が得られた。特に、低音域の過剰な利得を抑制して、目標処方値に沿った調整をしたことで、患者の不快感の軽減と語音明瞭度の向上に寄与した。本症例は、処方方式ベースの調整であることを実耳測定により客観的に検証したうえで、その適合度を患者視点からも評価する重要性を示唆した。

キーワード：補聴器, 実耳測定 (REM), Verification, Validation

I. はじめに

超高齢社会を迎えた本邦において、性別による差異はあるものの、65 歳～74 歳の前期高齢者で約 3 人に 1 人、75 歳以上の後期高齢者では約 2 人に 1 人が難聴であるとの報告がある^{1,2)}。特に認知症やフレイルとの関連が指摘されており³⁻⁶⁾、難聴は認知症発症の予防可能な因子として 7%（日本においては 6.7%）を占めるとされ^{7,8)}、日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会（日耳鼻）では「聴こえ 8030 運動」⁹⁾を推進するなど、医療機関で耳鼻咽喉科医・言語聴覚士主導による適切な補聴器医療¹⁰⁾の介入がよりいっそう望まれる。

補聴器の調整において、処方方式に基づき適合させていく処方手順は、合理的で実践的な手法である。実耳測定¹¹⁾による処方方式ベースの調整はゴールドスタンダードであり¹²⁻¹⁴⁾、日本語話者についても実耳測定の必要性や有用性が報告されている¹⁵⁻¹⁸⁾。しかし、実耳測定をまだ導入していない医療機関では、宇都宮方式聴覚リハビリテーション¹⁹⁾に代表される、最小可聴閾値に依存した音場閾値検査・2cc カプラベースの伝統的な調整方法²⁰⁾が今なお臨床で採用されている。

今回、他院の補聴器外来で補聴器を購入したものの、「うるさくて補聴器を装用していない方が聞こえる時がある」との主訴で当院を受診され、当院の補聴器外来で verification（実耳測定による目標処方値との一致の検証）と validation（適合であることの確認）の両面から再調整を行い適合に至った一症例について報告する。本報告にあたり、患者本人に対して個人が特定されないよう配慮することを説明し、書面にて同意を得た。

II. 症例呈示

患者：42 歳, 女性

主訴：他院の補聴器外来で補聴器を購入したが、うるさくて補聴器を装着していない方が聞こえる時がある。

既往歴：ターナー症候群

平均聴力レベル（4分法）：右 55.0dB, 左 57.5dB（図1）

最高語音明瞭度：右 85%（80dB）, 左 80%（80dB）

ティンパノメトリー：A型

耳内所見：異常なし

補聴器：O社 RIC タイプ（両耳装用でダブルベント耳栓使用）

本症例はターナー症候群の既往を有していた。ターナー症候群では中耳疾患や感音難聴を合併しうることが知られているが^{21,22)}、本症例では耳内所見、ティンパノメトリー、気骨導差の所見から、少なくとも再調整時点では伝音成分の関与は乏しかった。

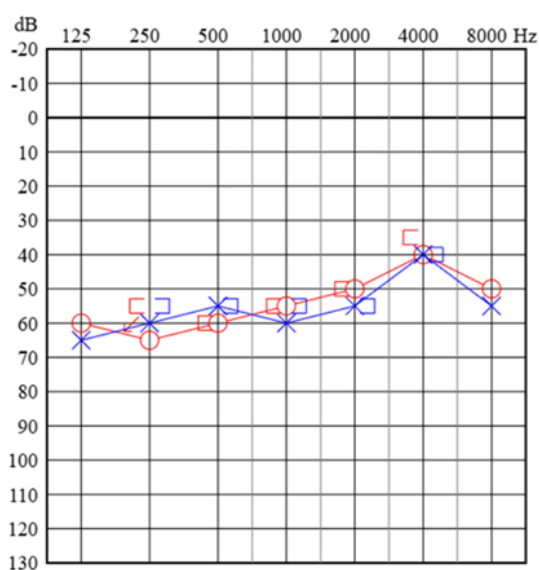


図1 純音聴力検査の結果

1) 一般外来初回

補聴器の適合状態を確認するために、「補聴器適合検査の指針（2010）」²³⁾の必須項目である「語音明瞭度曲線の測定（図2）」と「環境騒音の許容を指標とした適合評価」に加え、参考項目である「音場での補聴器装用閾値の測定（図3）」を実施した。結果、語音明瞭度曲線の測定（以下、音場語音検査）では70dBの時に裸耳の方が装用時に比べて明瞭度が15%良好であった。環境騒音の許容を指標とした適合評価では、朗読音声65dB（SN比+10dB）の条件で行い、幹線道路交差点の場面と食器洗いの場面にて装用継続が困難という評価であった。音場での補聴器装用閾値の測定（以下、音場閾値検査）の結果は、ハーフゲイン（ファンクショナルゲインが聴力レベルの半分）^{19,23)}とよばれる調整に相当する結果であった。なお、音場検査は補聴器適合検査の指針（2010）に準拠し、スピーカーは症例に対し正面1mの距離に設置して、防音室内で実施した。症例より、他院の補聴器外来では購入までに音場閾値検査しか実施しなかったとのことであった。補聴器適合判定医師研修会を修了している補聴器相談医の主治医より不適合の判定がされ、患者本人からも補聴器の再調整の希望があり、当院の補聴器外来で対応することになった。この時、既成耳栓では音響特性

や装用状態にばらつきが生じうることを考慮し^{24, 25)}、症例の同意を得て装用安定のためにマイクロモールド（ベント径 1mm）を作成するにあたり、医師の指示の下で言語聴覚士と認定補聴器技能者のダブルライセンス保有者が耳型採型を行った。

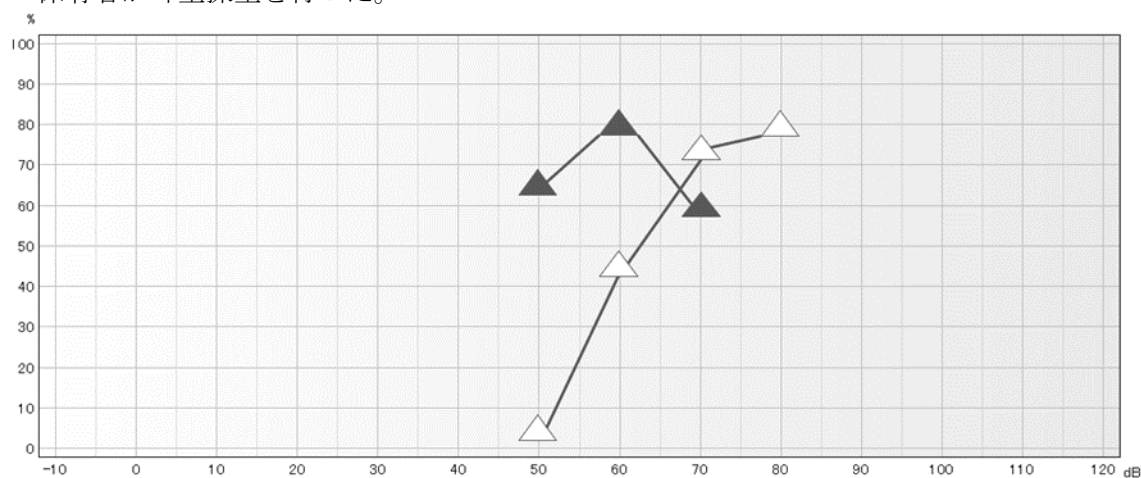


図 2 音場語音検査 (再調整前)

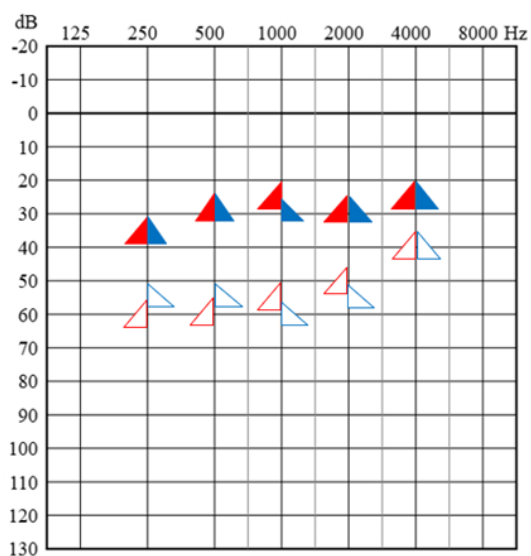


図 3 音場閾値検査 (再調整前)

2) 補聴器外来初回

一般外来での各種検査の結果を説明し、これからの補聴器調整の方針を共有した。補聴器を調整ソフトに接続するとメーカー独自の処方式が選択されていたが、処方式により計算された目標処方を確認できない音場閾値ベースの調整が行われており、装用時の不快感および音場語音検査での不適合所見を認めたことから、患者に説明したうえで処方式を NAL-NL2^{26, 27)}へ変更した。欧米言語と日本語の音響特性は異なるものの^{28, 29)}、処方式 NAL-NL2 および処方式 DSL v5³⁰⁾は日本語話者にも適応があり、処方式 NAL-NL2 の方が成人の日本語話者に選好される傾向が示されている¹⁷⁾。調整ソフトには、インサートイヤホンを用いて 1dB ステ

ップで測定した気導閾値を用い、気骨導差はなしとして設定した³¹⁾。また、実耳測定ソフト画面（以下、OTOSuite）で目標処方を表示するにあたり、処方式 NAL-NL2〔装用経験あり／両耳装用／インサートイヤホンによる聴力データ／測定 RECD〕の設定とした。処方式 NAL-NL2 は外耳道内 SPL を前提としているため^{26,27)}、インサートイヤホンで気導聴力検査を実施し、パラメータのトランスデューサー（変換器）として「インサートイヤホン」を選択することが望ましい。

実耳測定装置は Natus 社の Aurical FreeFit を使用し、プローブチューブの先端が鼓膜面から 5mm 以内になるよう挿入した¹³⁾。実耳測定は防音室内で、小・中・大入力音源として、それぞれ 55, 65, 75dB SPL の国際音声試験信号（International Speech Test Signal : ISTS）を呈示した^{32,33)}。そして、OTOSuite にて、250～6000Hz を中心に、実耳装用特性（Real-Ear Aided Response : REAR）³⁴⁾と目標処方（target REAR）の差が±5dB 以内になるよう調整し、プローブチューブの挿入位置などによる影響を受けやすい 8000Hz のデータについては参考値として確認した¹³⁾³⁵⁾。調整後、各種機能をオフにした状態で特性測定を実施し、補聴器に故障等の異常がないことを確認した^{36,37)}。

3) 補聴器外来 2 回目

参考項目である音場閾値検査（図 4）を実施した。再調整前の音場閾値検査の結果（図 3）との比較より、再調整後の方が低音域における利得が小さいことが確認できる。症例からも「左右の音量もちょうど良く自然な聞こえがする」との主観的評価であったことから、微調整（fine-tuning）は特に行わなかった。症例から「趣味の音楽鑑賞を楽しみたい」との希望があり、Patient-Centered Care（患者中心の医療）³⁸⁾の観点からも、プログラム 2 にメーカー独自の音楽用プログラムを作成した。

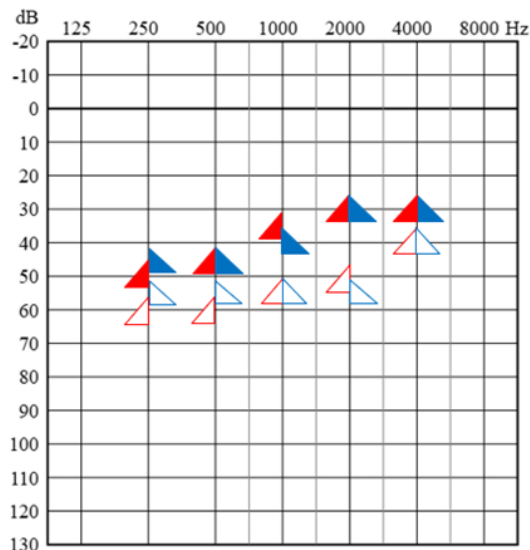


図 4 音場閾値検査（再調整後）

4) 補聴器外来 3 回目

補聴器適合検査の 2 つの必須項目を行い、いずれも再調整前に比して改善が認められた。音場語音検査（図 5）では、70dB 時の装用語音明瞭度が 60% から 90% へ改善され、60dB 時に比して低下が認められなかった。また、環境騒音の許容を指標とした適合評価ではすべての項目で装用可能であった。症例からも「この調整

で満足している」とのことで、主治医より適合の判定がされた。

本報告は再調整前後の適合評価を中心としているが、その後のフォローアップにより、適合状態が3か月後および6か月後の時点でも維持されていることを確認している。なお、現在開発中の『きこえのOS 質問紙（きこえの沖田－佐藤式質問紙）』を適合評価の補助ツールとして使用し、本症例は46点（50点満点の質問紙で40点が有益群を識別するカットオフ値）で主観的評価も良好であった。『きこえのOS 質問紙』の詳細については、第71回日本聴覚医学会総会・学術講演会で口頭発表の予定である。

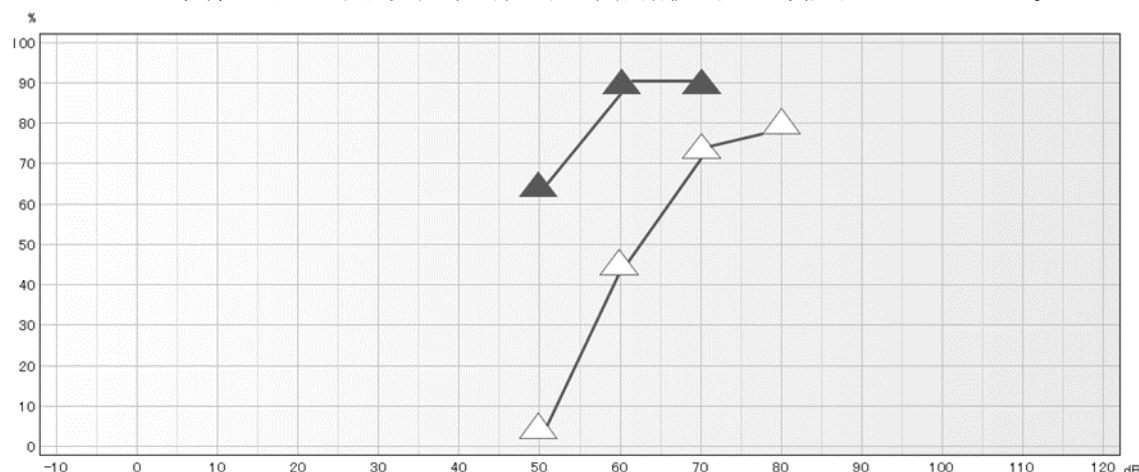


図5 音場語音検査（再調整後）

III. 考察

他院の補聴器外来で補聴器不適合であった本症例について、**verification** と **validation** を統合して補聴器を再調整したことで適合に至った。補聴器外来での対応は3回であったが、実質的に補聴器の調整を行ったのは初回のみであり、2回目に症例の要望に合わせてプログラムを追加し個別化を行った。

先行研究では、**verification** と **validation** の両方を実施して調整を行った場合、いずれか一方のみ、またはいずれも実施しない場合と比較して、来院回数（調整回数）の減少、語音明瞭度や満足度の向上が報告されている^{14, 39, 40}。**verification** は「（実耳測定による）客観的な評価で補聴器が所定の基準・目標に一致した動作をしているか測定すること」、**validation** は「主観的な評価で補聴器装用者が有益性・障害の低減を認識しているか測定すること」と定義される⁴¹⁻⁴⁴。「補聴器適合検査の指針（2010）」と比較すると、実耳挿入利得の測定（実耳測定）が **verification** に該当し、質問紙による適合評価が **validation** に該当すると考えられる。音場語音検査や環境騒音の許容を指標とした適合評価についても、広義の **validation** として位置づけられる。本症例では、これらを組み合わせて多面的に患者の適合状態を確認した。

本邦で広く採用されている音場閾値ベースの調整では、最小可聴閾値やファンクショナルゲインを主な指標として、ハーフゲイン（ファンクショナルゲインが聴力レベルの半分）を目安に調整が行われている^{19, 45}。しかし、音場閾値検査は補聴器の小入力ないしはエクспанションの評価であり、中入力および大入力は評価できない。つまり、**verification** である実耳測定を実施していないため、補聴器装用者の鼓膜面上で処方式により算出された目標処方通りの出力音圧レベルになっているかを客観的に確認できないという問題がある。どの処方式（たとえば NAL-NL2・DSL v5・メーカー処方式など）を選択しても、音場閾値検査でハーフゲインを指標に調整を行うのであれば、それは各処方式の理念を無視した調整になってしまう。また、音場

閾値ベースの調整では、ハーフゲイン程度になることを最終的な目標とし、たとえば目標利得が 30dB であれば初回は目標の 30dB に対して 70%程度の 21dB の利得設定で補聴器装用の開始を提言しているが^{19, 45)}、デシベル (dB) はパスカル (Pa) の対数表示であり、「目標利得の 70%」という考えは数学的にも不適である。「目標利得の 70%」という表現は、物理的な音圧比の 70%を意味しないため、その意味については明示する必要がある。音場閾値検査は、たとえば実耳測定による補聴器調整のクロスチェックや視覚化による患者への説明の利便性という点においては有用である⁴⁶⁾。

なお、蝸牛の解剖・生理の観点から、上方行マスキング (upward spread of masking)⁴⁷⁻⁴⁹⁾と呼ばれる現象が知られている。これは、蝸牛頂付近の基底膜の振動によるマスキング効果が蝸牛底の高周波数側へ広がり、中音域から高音域にかけての特に子音成分の音声情報の聴取を妨げる現象である。本症例についても、当初の患者の主訴および音場語音検査・音場閾値検査の結果から、再調整を行う前は上方行マスキングが生じていた可能性がある。

IV. おわりに

本症例より、症例ごとの個別化は必要であるものの、音場閾値ベースの調整ではなく、実耳測定による verification および validation を統合して補聴器を適合させていく調整方法が有用であることが示唆された。医師と言語聴覚士が協力し、Patient-Centered Care の考えの下でより良い補聴器医療を患者に提供するために、補聴器の調整では、まずは実耳測定による verification を行う姿勢が重要である。この点について、本邦における『軽度・中等度難聴の診療の手引き』⁵⁰⁾の中でも、医療機関では補聴器の調整において実耳測定の実施が推奨されている。

なお、実耳測定については、医療機関で実施するものとして、「補聴器適合検査の指針 (2010)」に含まれている²³⁾。実耳測定ではプローブチューブを外耳道内に挿入するため、耳内所見の確認、疼痛や外耳道・鼓膜病変への配慮、鼓膜穿孔 (裂傷)・迷走神経反射・感染対策など、医療の面で安全管理が必要である。

本報告は、補聴器の調整においてゴールドスタンダードである実耳測定を用いた手法を提示したものである。補聴器の調整は、「職人技」と呼ばれるような個人の経験に依存したものではなく再現性のある「科学」であり、本邦における補聴器医療の発展に資する実践的な手法として、実耳測定がより普及していくことが望まれる。そのためには、医師や言語聴覚士向けの各種講習会や研修会 (たとえば補聴器適合判定医師研修会など) で、実耳測定について学習する機会の拡充が必要であると考えられる。臨床において、NAL-NL3⁵¹⁻⁵³⁾など新たな処方式の活用も進んでいくと考えられるが、日本語話者における有用性の検証は今後の研究課題としたい。

利益相反に関する事項：著者らは開示すべき利益相反を有しない。

生成 AI の利用について：本稿の文章表現の整理および校正補助を目的として生成 AI (ChatGPT, OpenAI) を使用した。

文献

1) 内田育恵, 杉浦彩子, 中島務ら：全国高齢難聴者数推計と 10 年後の年齢別難聴発症率—老化に関する長

期縦断疫学研究 (NILS-LSA) より. 日本老年医学会雑誌, 49 (2) ; 222-227, 2012

2) Wasano K, Kaga K, Ogawa K : Patterns of hearing changes in women and men from denarians to nonagenarians. The Lancet Regional Health – Western Pacific, 9 ; 100131, 2021

3) Lin FR, Yaffe K, Xia J, et al. : Hearing Loss and Cognitive Decline Among Older Adults. JAMA Internal Medicine, 173 (4) ; 293-299, 2013

4) Kolo FB, Lu S, Beiser AS : Hearing Loss, Brain Structure, Cognition, and Dementia Risk in the Framingham Heart Study. JAMA Network Open, 8(11) ; e2539209, 2025

5) Assi S, Zhang W, Carey J, et al. : The association of hearing loss with frailty among community-dwelling older adults: findings from the National Health and Aging Trends Study. BMC Geriatrics, 23 (1) ; 754, 2023

6) 内田育恵, 杉浦彩子, 小川高生 : 補聴器外来受診高齢者および一般地域住民における聴力とフレイルの関係. Audiology Japan, 66 (6) ; 530-535, 2023

7) Livingston G, Huntley J, Liu KY, et al. : Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. The Lancet, 404 (10452) ; 572-628, 2024

8) Wasano K & Jorgensen K : The potential for dementia prevention in Japan:a population attributable fraction calculation for 14 modifiable risk factors and estimates of the impact of risk factor reductions. The Lancet Regional Health - Western Pacific, 66 ; 101792, 2026

9) 羽藤直人, 和佐野浩一郎, 太田有美ら : パネルディスカッションー聴こえ 8030 運動. 日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会会報, 127 (4) ; 345-349, 2024

10) 西村忠己, 齋藤修, 北原紘 : 補聴器フィッティングにおける医師と言語聴覚士の役割. 音声言語医学, 63 (3) ; 157-162, 2022

11) Acoustical Society of America/American National Standards Institute : ASA/ANSI S3.46-2013 (R2023) Methods of Measurement of Real-Ear Performance Characteristics of Hearing Aids. 2023

12) Valente M, Abrams H, Benson D, et al. : Guidelines for the Audiologic Management of Adult Hearing Impairment. Audiology Today, 18 (5) ; 1-44, 2006

13) British Society of Audiology : Practice Guidance—Guidance on the verification of hearing devices using probe microphone measurements. 2018 <https://www.baaudiology.org/wp-content/uploads/2020/11/REMS-2018.pdf>, 2026.7.20

14) Valente M, Oeding K, Brockmeyer A, et al. : Differences in Word and Phoneme Recognition in Quiet, Sentence Recognition in Noise, and Subjective Outcomes between Manufacturer First-Fit and Hearing Aid Programmed to NAL-NL2 Using Real-Ear Measures. Journal of the American Academy of Audiology, 29 (8) ; 706-721, 2018

15) 佐野肇 : 補聴器の進歩と聴覚医学「補聴器の fitting について」. Audiology Japan, 60 (4) ; 201-209, 2017

16) 水足邦雄 : 新しい聴覚検査 補聴器適合に役立つ検査—実耳測定とワイドバンドティンパノメトリー. Audiology Japan, 63 (3) ; 174-180, 2020

17) Furuki S, Sano H, Kurioka T, et al. : Investigation of hearing aid fitting according to the national acoustic laboratories' prescription for non-linear hearing aids and the desired sensation level methods in Japanese speakers: a crossover-controlled trial. Auris Nasus Larynx, 50 (5) ; 708-713, 2023

18) 佐藤俊樹, 沖田純 : AirPods Pro 2 と補聴器における実耳装用特性と目標処方乖離比較. 言語聴覚研究,

23 (2) ; 133-138, 2026

19) 新田清一, 鈴木大介 : ゼロから始める補聴器診療. 中外医学社, 2017

20) Studebaker GA & Bess FH (中西靖子訳) : 補聴器適合の基礎—ハーバード・リポートからヴァンダービルト・リポートへ. 医学書院, 51-58, 1986

21) 守本倫子, 川越信子, 泰地秀信ら : ターナー症候群における聴覚障害. *Otology Japan*, 14 (5) ; 703-707, 2004

22) Lin H, Wang X, Qin S, et al. : Incidence and risk factors of hearing loss in patients with Turner Syndrome. *Frontiers in Public Health*, 11 ; 1076812, 2023

23) 小寺一興, 細井裕司, 真鍋敏毅ら : 補聴器適合検査の指針. *Audiology Japan*, 53 (6) ; 708-726, 2010

24) Ueno N, Shinden S, Suzuki D, et al. : The frequency characteristic of silicone domes in receiver in the canal hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 32 (9) ; 556-561, 2021

25) Cubik J, Caporali S, Lelic D, et al. : The acoustics of instant ear tips and their implications for hearing-aid fitting. *Ear and Hearing*, 43 (6) ; 1771-1782, 2022

26) Keidser G, Dillon H, Flax M, et al. : The NAL-NL2 prescription procedure. *Audiology Research*, e24 ; 88-90, 2011

27) Keidser G, Dillon H, Carter L, et al. : NAL-NL2 empirical adjustments. *Trends in Amplification*, 16 (4) ; 211-223, 2012

28) Lambacher SG, Martens WL, Kakehi K, et al. : The effects of identification training on the identification and production of American English vowels by native speakers of Japanese. *Applied Psycholinguistics*, 26 ; 227-247, 2005

29) 立入哉, 南垠景 : 日本語 Count-the-Dots Audiogram を利用した補聴器の装用状態の評価法. *Audiology Japan*, 66 (4) ; 255-263, 2023

30) Scollie S, Seewald R, Cornelisse L, et al. : The Desired Sensation Level multistage input/output algorithm. *Trends in Amplification*, 9 (4) ; 159-197, 2005

31) 佐藤俊樹, 仲田綾音, 長谷川樹里ら : 加齢性難聴に対する補聴器の調整. *Audiology Japan*, 67 (5) ; 419, 2024

32) Holube I, Fredelake S, Vlaming M, et al. : Development and analysis of an International Speech Test Signal (ISTS). *International Journal of Audiology*, 49 (12) ; 891-903, 2010

33) Ricketts TA, Bentler R, Mueller HG : *Essentials of Modern Hearing Aids: Selection • Fitting • Verification*. Plural Publishing, 603-645, 2017

34) Dillon H (中川雅文監訳) : 補聴器ハンドブック. 第2版, 医歯薬出版, 85, 2017

35) Dillon H : *Hearing Aids*. Second edition, Boomerang Press, 306-307, 2012

36) American National Standards Institute : ANSI S3.22-2014 Specification of hearing aid characteristics. 2014

37) International Electrotechnical Commission : IEC 60118-0:2022 Electroacoustics — Hearing aids — Part 0: Measurement of the performance characteristics of hearing aids. 2022

38) English K : Guidance on Providing Patient-Centered Care. *Seminars in Hearing*, 43 (2) ; 99-109, 2022

39) Kochkin S : Reducing patient visits through verification and validation. *Hearing Review*, 18 (6) ; 10-12, 2011

40) Stender T, Appleby R, Hallenbeck S : V & V and Its Impact on User Satisfaction. *Hearing Review*, 18 (4) ; 12-21, 2011

41) ASHA Ad Hoc Committee on Hearing Aid Selection and Fitting : Guidelines for Hearing Aid Fitting for Adults. *American Journal of Audiology*, 7 (1) ; 5-13, 1998

- 42) Jorgensen LE : Verification and Validation of hearing aids: Opportunity not an obstacle. *Journal of Otology*, 11 (2) ; 57-62, 2016
- 43) International Organization for Standardization : ISO 21388:2020 Acoustics — Hearing aid fitting management (HAFM). 2020
- 44) Jorgensen LE : *Verification of Hearing Aids: A Practical Guide*. Plural Publishing, 1-13, 2026
- 45) 山田浩之, 新田清一, 太田久裕ら: 宇都宮方式聴覚リハビリテーションを取り入れた補聴器外来一開設から3年間の検討. *日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会会報*, 123 (12) ; 1380-1387, 2020
- 46) Gelfand SA & Calandruccio L : *Essentials of Audiology*. Fifth Edition, Thieme, 427, 2023
- 47) Martin ES & Pickett JM : Sensorineural Hearing Loss and Upward Spread of Masking. *Journal of Speech and Hearing Research*, 13 (2) ; 426-437, 1970
- 48) Vennema TH (中川辰雄訳) : *臨床家のためのデジタル補聴器入門*. 海文堂, 9, 2008
- 49) Moore BCJ : *An Introduction to the Psychology of Hearing*. Sixth Edition, BRILL, 91, 2013
- 50) 大森孝一, 石川浩太郎, 内田育恵ら: 軽度・中等度難聴の診療の手引き. *日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会*, 67-74, 2026
- 51) Edwards B : The NAL-NL3 Fitting System. *International Journal of Audiology*, 1-2, 2026 DOI : 10.1080/14992027.2026.2648713
- 52) Kitterick PT, Zakis JA, Edwards B : Evolving the philosophy: from the NAL rule to NAL-NL3. *International Journal of Audiology*, 1-10, 2026 DOI : 10.1080/14992027.2026.2690236
- 53) Croteau M & Kwok C : Using NAL-NL3 in clinical practice: a modular NAL fitting system for real-world listening needs. *International Journal of Audiology*, 1-13, 2026 DOI : 10.1080/14992027.2026.2680131

きこえのOS質問紙

氏名：

いいえ	どちらともいえない	はい

	どちらともいえない	はい
いいえ		

とても小さい	少し小さい	ちょうどよい
とても大きい	少し大きい	

とても気になる 少し気になる 気にならない

とても気になる 少し気になる 気にならない

いつも 時々 いいえ

いつも 時々 いいえ

いつも 時々 いいえ

いつも 時々 いいえ

3 時間以下 4 ～ 7 時間 8 時間以上

いつも 時々 いいえ

演題3

小児用補聴器の現状

黒沢 豊、鈴木宏明

一般社団法人 日本補聴器工業会 技術委員会

はじめに

小児の補聴器選択およびフィッティングでは、聴力だけでなく、年齢、発達段階、安全性、耳の成長、家庭・学校での使用環境、ワイヤレス補聴援助システム等との接続を総合的に考慮する必要がある。また、乳幼児では本人から主観的な評価を得にくいいため、処方式に基づく設定と客観的な検証、継続的なフォローアップが特に重要となる [1,2]。

本報告では、日本補聴器工業会会員会社が国内で提供する小児向け補聴器の製品、機能および支援体制の現状を把握することを目的として、会員会社を対象に質問紙調査を実施した。

調査方法

2026年7月、日本補聴器工業会加盟メーカー9社を対象に、対象年齢、製品の位置づけ、形状、電源方式、価格・製品更新傾向、安全機構、公的制度への対応、RECD、小児用処方式、年齢別初期設定、外部接続、適合状態の検証、フォローアップ、保証、研修等の22項目について質問紙調査を行った。9社11ブランドについて集計した。

調査時点	対象	調査項目	集計単位
2026年7月	加盟メーカー9社 11ブランド	22項目	ブランド単位（最大11）

集計上の留意点：複数回答を含む。未選択・自由記述・回答形式の差異は「未対応・その他」として扱った項目がある。したがって、本結果はブランド単位に再編した自己申告による対応状況を示す。なお、各項目について回答後の追加照会は行っていない。

小児用補聴器の位置づけ

小児専用製品を有するブランドは3ブランド（27%）で、明確な小児専用製品を有しないブランドは8ブランド（73%）であった。後者には、調査時点で「小児用」と位置づけた製品ラインアップがないと回答した2ブランドを含む。一方、「小児専用製品がない」ことは必ずしも小児への適用ができないことを意味せず、一般用補聴器を小児にも適用し、小児用処方式、RECD、年齢別設定、安全部品等によって小児への適合性を担保する回答もみられた。

小児専用製品を有する3ブランドの価格傾向を確認したところ、3ブランドすべてが、一般用補聴器と比べて小児用補聴器の価格は「安い」と回答した。ただし、その背景には、小児割引、20歳以下を対象とした購入支援、オープンプライスが含まれており、製品本体の標準価格を単純に比較した結果ではない。

対象年齢の設定は、0～18 歳等の範囲を明示する回答と、製品カテゴリーとして明確な年齢区分を設けない回答が混在した。また、36 か月未満への適用可否や、特定形状の推奨年齢を別途設ける回答もあった。JIS T 0601-2-66:2026 では、36 か月未満の小児に使用する補聴器について、電池や取り外し可能な小部品へのアクセスを防ぐための機械的安全性が規定されている。このため、工具等を用いないと開けられない電池蓋や、容易に外れない部品構造等を備える製品であることを確認する必要がある [5]。「小児用」の定義は製品名だけでなく、機械的安全性、フィッティング機能および運用条件を併せて確認する必要がある。

業界全体では、小児向け処方式、RECD、補聴援助システムとの接続が主要な判断基準となっていた。一方、保護者・学校向け資料を基準として挙げたブランドは2ブランドであり、製品機能と周辺支援の整備状況には差がみられた。

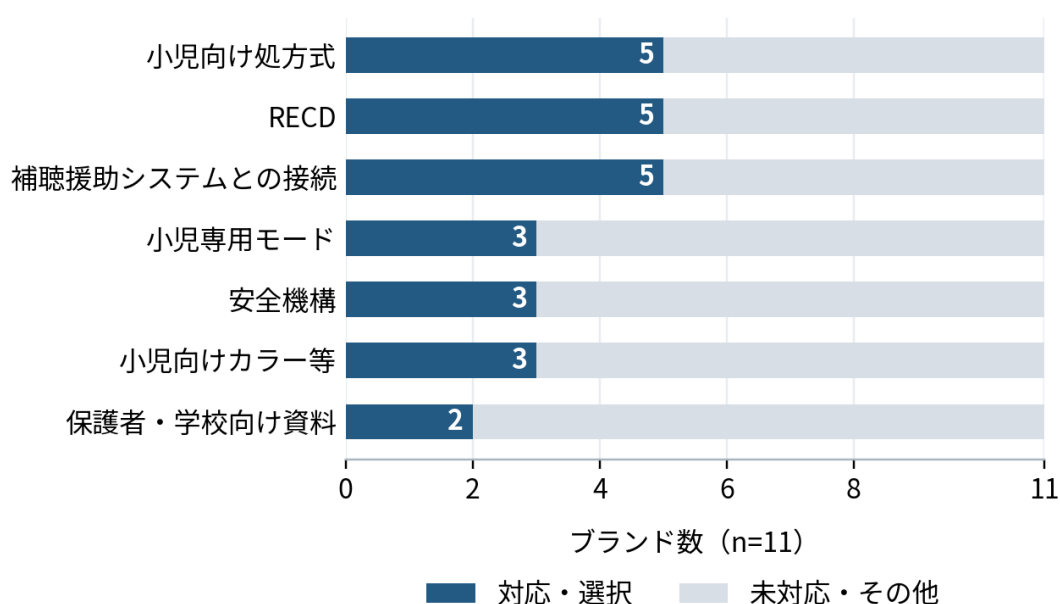


図1 小児用として位置づける主な基準

注：複数回答。未選択は「未対応・その他」に含めた。ブランド単位で集計 (n=11)。

形状、電源方式および外観

形状

小児に推奨可能な形状はBTE（耳かけ型）が9ブランド（82%）であった。RIC/RITEおよびITEは各4ブランド、CIC/IICは2ブランド、骨導/その他は1ブランドであった。BTEは、イヤモールドの交換により成長へ対応しやすく、安全機構や外部入力との組み合わせを選択しやすいことから、小児用の基本形状として広く位置づけられている。

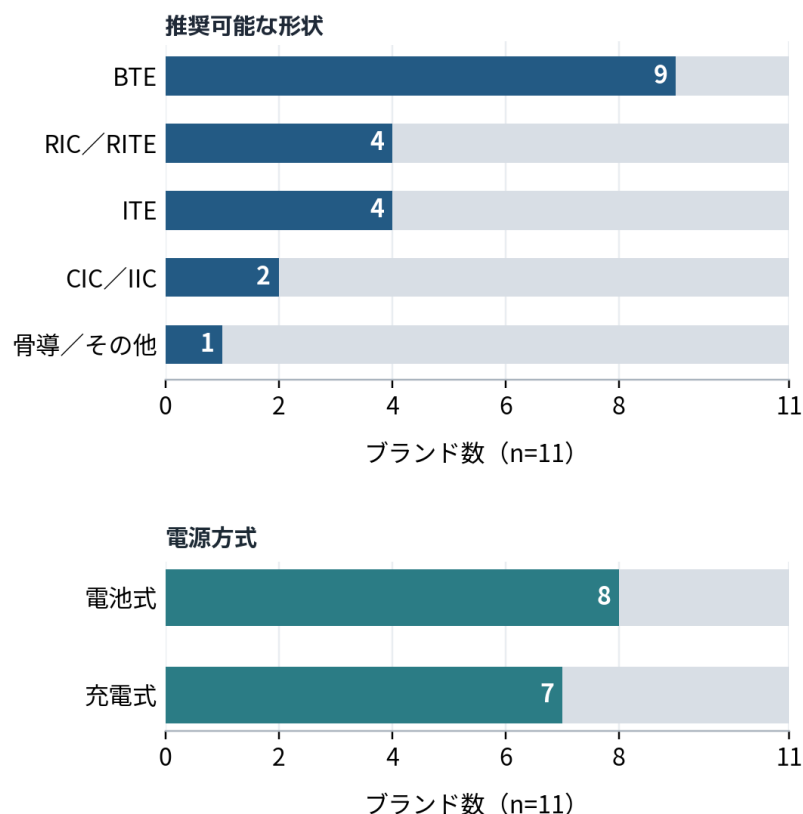


図2 小児に推奨可能な形状と電源方式

注：複数回答。未選択は「未対応・その他」に含めた。ブランド単位で集計（n=11）。

電源方式

電池式は8ブランド、充電式は7ブランドであり、双方の選択肢が広く提供されていた。電池式では、誤飲防止のために工具等を用いないと開けられない固定式電池ホルダーを備えているかを確認し、充電式では、充電器の安全性や使用時間、家庭・学校での充電管理を含めて確認する必要がある。

カラーバリエーション

小児向けカラーがあるブランドは2ブランド、限定的にあるブランドは1ブランドであったが、一般用と同等のカラーを選択できるブランドは7ブランドであった。外観は装用意欲や自己表現にも関係する一方、安全性、耐久性、聴力への適合を優先した上で本人・家族の希望を考慮することが望ましい。

安全機構

安全面では、防塵・防水性能が8ブランド、チャイルドロック付き電池ホルダー、LED等の状態表示、落下防止コード／クリップが各6ブランドであった。充電器の安全機構は4ブランド、ネックストラップ等が引っ張られた際に外れる機構は3ブランドであった。小児の年齢と生活場面に応じて、誤飲、落下、発汗・水濡れ、破損のリスクを個別に評価する必要がある。

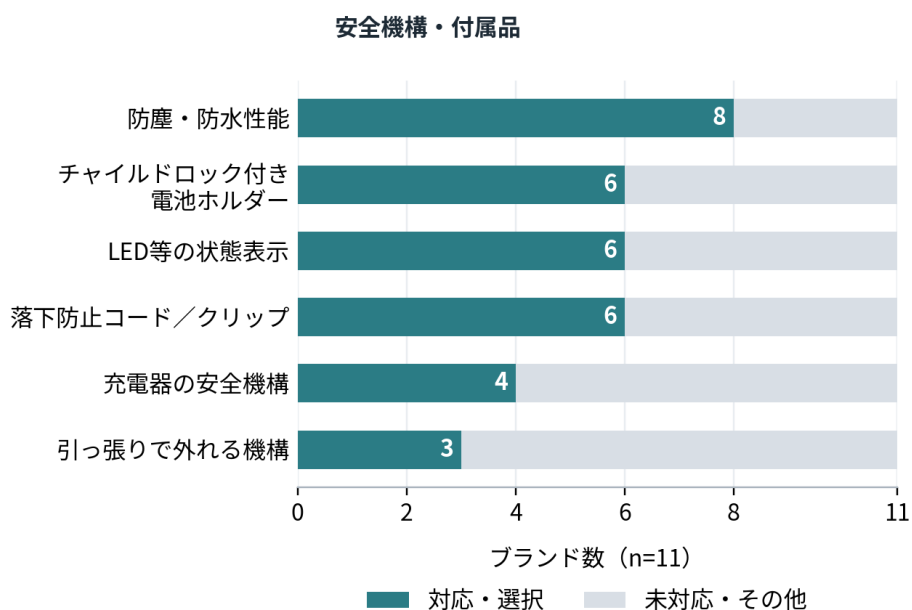


図3 安全機構・付属品への対応

注：複数回答。未選択は「未対応・その他」に含めた。ブランド単位で集計（n=11）。

公的制度

制度	対応ブランド数	割合	集計条件
障害者総合支援法の補装具費支給制度	6	55%	高度・重度難聴用、または一般用と同一の製品等として制度対応可能
軽度・中等度難聴児補聴器購入助成	4	36%	助成額による対応を含む

制度対応の可否は、補聴器の形状、出力、価格、自治体の基準等により変わる。したがって、個別製品の適合性と最新の自治体要綱を確認する必要がある。なお、本調査では、利用者の自己負担額や基準額との差額の有無までは確認していない。

RECDを用いたフィッティング

小児では外耳道容積が小さく、成長に伴い音響特性が変化する。RECD (Real Ear to Coupler Difference) を用いることで、実耳とカプラの差を考慮し、実耳測定が困難な乳幼児でも補聴器出力を推定・検証しやすくなる。小児補聴では、個別測定値の使用を基本としつつ、測定ができない場合に年齢別平均値を用いる運用が示されている [1, 2]。

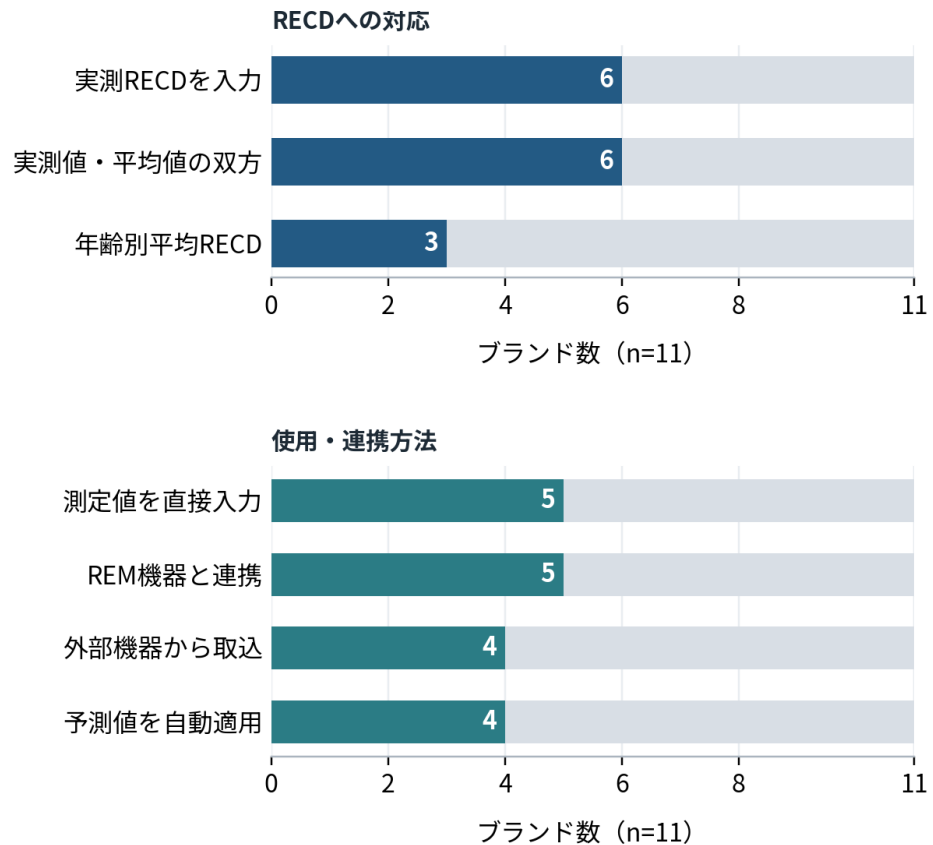


図4 RECD への対応と使用・連携方法

注：RECD への対応と使用・連携方法は複数回答とした。実測値と平均値の双方に対応する回答と、各機能の直接選択は、回答形式上必ずしも一致しない。

実測 RECD を入力できるブランドは 6 ブランド、実測値と平均値の双方に対応するブランドも 6 ブランドであった。測定値の直接入力および REM 機器との連携は各 5 ブランド、外部測定機器からのインポートと年齢別予測値の自動適用は各 4 ブランドであった。

RECD を用いる医療機関・補聴器販売店では、メーカーが提供するフィッティング手順や製品仕様を踏まえ、測定値の入力経路、使用するイヤモールドやチューブ、測定時期、成長やイヤモールド再作後の再測定まで含めた運用手順を施設内で明確にすることが重要である。ソフトウェア上の推定値を用いた場合は、その使用を記録し、可能になった時点で実測値に更新することが望ましい。

小児用処方式と年齢別初期設定

小児用処方式は DSL v5 pediatric および NAL-NL2 に 7 ブランドが対応していた。両処方式は目的や算出法が異なるものの、小児の可聴性と快適性を考慮した目標設定に広く用いられている [3, 4]。初期設定の選択後は、目標に対する補聴器出力を客観的に検証し、個々の聴力、使用環境、発達に応じて調整する必要がある。

年齢に応じた初期設定は、処方式 7 ブランド、雑音抑制・指向性・データログ各 5 ブランド、ミキシング機能（補聴器マイク入力と外部入力音の併用）と音量調整各 4 ブランド、プログラム切替の制限 3 ブランドであった。さらに、乳幼児では無指向性を基本とする、音量調整を無効化する、自動機能や最大出力等を年

年齢で変える、学齢期以降に指向性やワイヤレス補聴援助システムを活用するといった推奨が回答された。これらは一律の推奨設定を示すものではない。年齢だけでなく、聴力、発達、装用経験、保護者による管理、日常生活、学校での聞こえを総合して選択する必要がある。

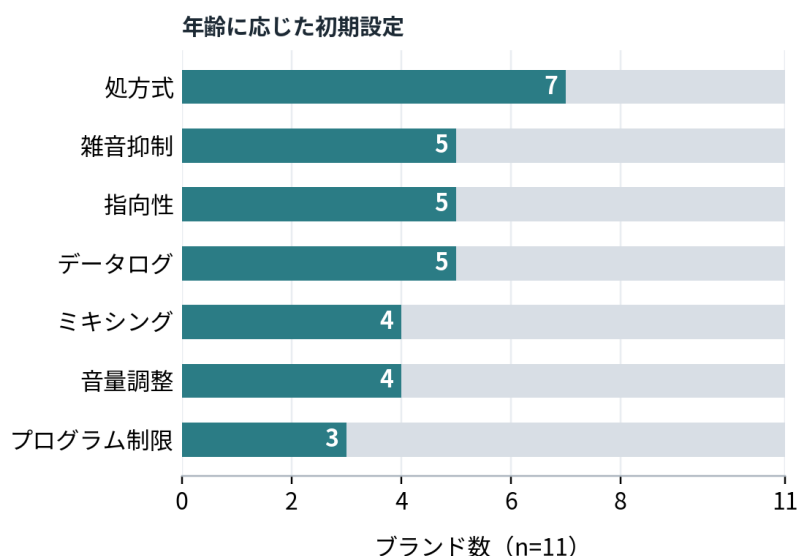
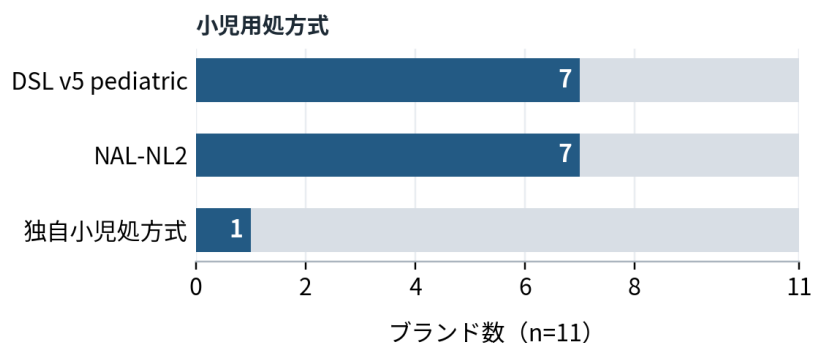


図5 小児用処方式と年齢に応じた初期設定

注：年齢別初期設定は「ある」「一部機種である」を対応として集計。未回答を含む。

外部接続

小児が家庭・園・学校で十分なことばへのアクセスを得るには、補聴器単独の機能に加え、話者の音声を直接届けるワイヤレス補聴援助システム等との接続が重要となる。接続方法はBluetoothおよびテレコイルが各8ブランド、自社方式4ブランド、DAIとAuracastが各2ブランドであった。Auracastは、1つの送信機から対応する複数の補聴器等へBluetooth音声を共有できるブロードキャスト機能であり、公共空間等での補聴援助への活用が想定される。

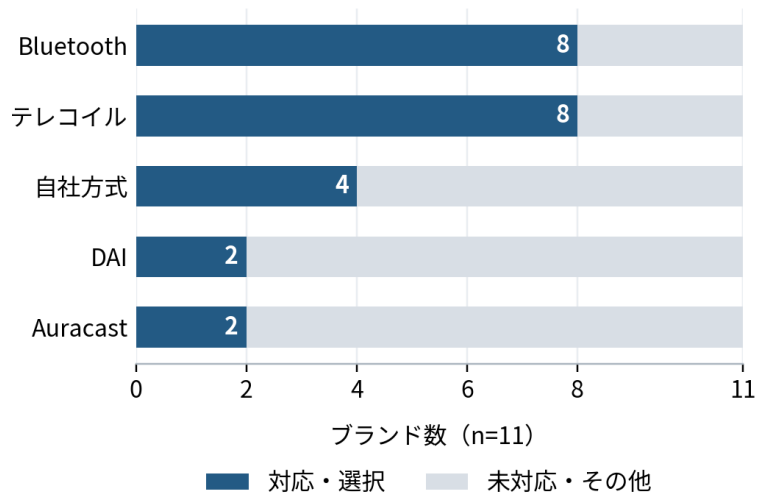


図6 ワイヤレス補聴援助システム等との接続方法

注：Auracast は調査時点で対応済みのブランドのみを集計し、「対応予定」は未対応・その他に含めた。

接続・運用上の留意点

外部接続においては補聴器との直接接続、専用受信機、ストリーミング用機器、テレコイル、DAI 等で構成が異なる。選択時には、操作方法、音声の入力経路、補聴器マイクとのミキシング、教室内などでの運用、複数話者への対応、充電・電池管理、トラブル時の切り分けを確認する必要がある。

CROS システムへの対応

回答	ブランド数	割合
CROS システムを構成可能	4	36%
一部の小児向け補聴器で構成可能	2	18%
CROS システムを構成不可	2	18%
未回答・その他	3	27%

本調査の「接続」は、CROS マイクユニットと受信側補聴器を組み合わせ、ワイヤレス CROS システムとして使用できるかを確認したものである。CROS は、聞こえにくい側からの音声を聞きやすい側へ伝送し、頭部遮蔽の影響を軽減することを目的とするが、騒音と話者の位置関係によって効果が異なる。一方、ワイヤレス補聴援助システムは話者の声を補聴器へ直接届け、距離や騒音の影響を軽減することを目的とする。両者は目的と作用が異なるため、一側性・非対称性難聴では、聴力、生活・学習環境、期待する効果を個別に評価し、それぞれの選択または併用を検討する必要がある。

学校生活への支援とサポートツール

教員・保護者向け説明資料、学校でのワイヤレス補聴援助システム活用資料、装用状況確認ツール、紛失・故障時のサポート体制のいずれかを有するブランドは2ブランドであった。ただし、「紛失・故障時のサポート体制」については、小児専用の保険・保証の有無、適用条件、期間等の具体的内容までは質問していないため、サポートの存在を示す回答として集計した。製品の接続性が広く整備されている一方、学校で継続的に活用するための情報提供は限られていた。

適合状態の検証

何らかの検証方法を推奨しているブランドは6ブランドであった。個別項目では、カプラベースの検証と音場閾値が各5ブランド、RECD測定、実耳測定、語音検査、データログ確認が各4ブランド、保護者・教員アンケートが3ブランド、SII／可聴性指標が2ブランドであった。検証は単一の指標で完結しない。処方方式の目標に対する電気音響的検証、装用下のことばの聞き取り、装用時間、家庭・学校での行動観察や質問紙を組み合わせ、技術的適合と実生活上の成果を継続的に確認することが重要である [1]。

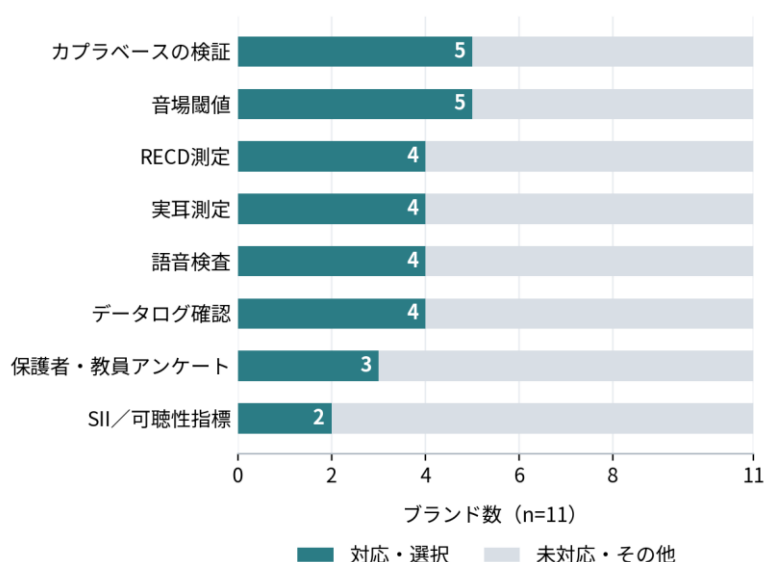


図7 メーカーが推奨する検証・評価方法

注：複数回答。未選択は「未対応・その他」に含めた。ブランド単位で集計（n=11）。

フォローアップ、保証および研修

フォローアップで重視する項目があるブランドは5ブランドであった。成長に伴うイヤモールド再作が5ブランド、ハウリング管理と保護者・教員との連携が各3ブランド、外耳道容積変化、装用時間、学校での聞こえ、ワイヤレス補聴援助システムの使用状況が各2ブランドであった。小児では成長と生活環境の変化が速いため、定期点検の内容と時期を考慮する必要がある。

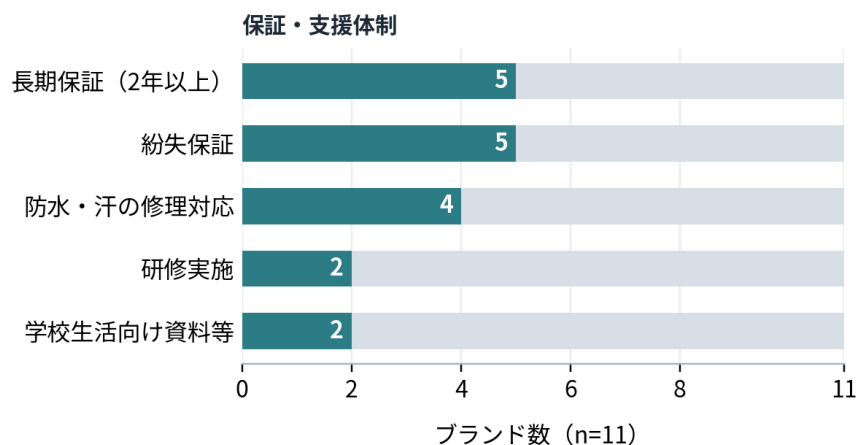
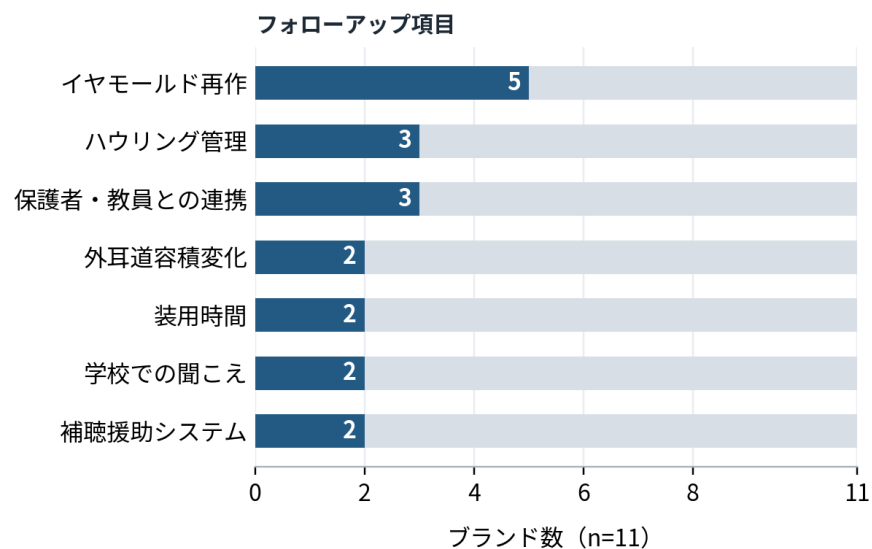


図8 フォローアップ項目と保証・支援体制

注：複数回答。未選択は「未対応・その他」に含めた。ブランド単位で集計（n=11）。

小児向け補聴器の特徴として、2年以上の長期保証および紛失保証を挙げたブランドは各5ブランド、防水・汗への修理対応は4ブランドであった。ただし、一般用補聴器と同等の保証、製品クラスや器種による条件、期間制限等が含まれるため、個別の保証規定を確認する必要がある。

小児補聴に関する販売店・医療機関向け研修を定期または要望に応じて実施しているブランドは2ブランドで、7ブランドは『特になし』と回答し、2ブランドは未回答であった。製品機能だけでなく実践的な教育・支援体制の整備は、医療・教育機関・販売店・メーカーなど関係機関が連携し構築する必要がある。

考察

本調査から、小児専用製品を有するブランドは3ブランドに限られる一方、BTE、小児用処方式、RECD、安全機構、外部接続など、小児の補聴に必要な要素は複数ブランドで整備されていることが確認された。したがって、『小児専用』という製品カテゴリーの有無だけでなく、対象年齢、安全性、処方式、検証方法、周辺機器との接続、継続支援を含めて小児への適用性を評価することが重要である。

まとめ

日本補聴器工業会加盟メーカー9社、11ブランドを対象に、小児用補聴器に関するアンケート調査を実施した。その結果、小児専用製品を有するブランドは3ブランドであったが、一般補聴器を小児向けに供給しているとの回答を含めると9ブランドであった。また、形状別ではBTEが9ブランドと最も多かった。さらに、小児向けに配慮された機能として、小児用処方式、RECD、安全機構、外部接続など、小児補聴に関わる機能は複数ブランドで確認された。適合状態の検証方法を推奨しているブランドは6ブランド、フォローアップで重視する項目があるブランドは5ブランド、学校生活向けの支援・サポートツールを有するブランドは2ブランドであった。

参考文献

- 1) American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines: Pediatric Amplification. 2013.
- 2) Bagatto M, et al. Clinical protocols for hearing instrument fitting in the Desired Sensation Level method. Trends Amplif. 2005;9(4):199-226.
- 3) Scollie SD, et al. The Desired Sensation Level multistage input/output algorithm. Trends Amplif. 2005;9(4):159-197.
- 4) Keidser G, et al. The NAL-NL2 prescription procedure. Audiol Res. 2011;1(1):88-90.
- 5) JIS T 0601-2-66:2026. 医用電気機器—第2-66部：補聴器及び補聴器システムの基礎安全及び基本性能に関する個別要求事項. 2026.

講演

補聴器・集音器の客観的評価の検討

亀井昌代¹⁾、中西 啓¹⁾、米本 清²⁾

1) 岩手医科大学耳鼻咽喉科頭頸部外科学講座

2) 岩手県立大学

【はじめに】

補聴器のデジタル化が進み、補聴器の機能は日進月歩で種々の機能が追加・バージョンアップされ、補聴器の JIS に準拠した測定方法だけではそれらの性能を客観的に評価・比較することが難しくなっている。現在市販されている補聴器では、雑音抑制、指向性、フィードバック抑制はごく基本的な機能となり、かつそれらは自動的に動作しているものがほとんどである。さらに補聴器の種々の機能はメーカー毎に名称も異なり、メーカー間でも同一メーカー機種間でも動作が異なっていることが多い。

今回は、種々の補聴機器を HATS (Head and Torso Simulator) 両耳に装着し、雑音抑制機能(指向特性を含む)などについてはほぼ同一の条件で客観的評価を行い、同じく補聴器数特性測定装置を用いて周波数特性評価を行ったので報告する。

【対象(測定した補聴機器)】

① 補聴器 : A、B、C、D、E、F

A : AI が搭載された高機能補聴器、B : 高機能補聴器、C : 高機能補聴器 D : A と同じメーカーの自立支援法対象補聴器、E : B と同じメーカーの自立支援法対象補聴器、F : C と同じメーカーの自立支援法対象補聴器

② 集音器 : G、H、I

G : 音量調整のみの集音器(耳穴型、充電機能付き)。入手方法はオンライン、テレビ、ラジオで購入。H : スマートフォンで調整、聴力レベルに合わせた調整が可能、語音強調機能あり、外耳道に挿入することで作動する集音機器。入手方法はオンラインで購入。I : 音量調整・雑音抑制機能あり・メモリ調整あり、外耳道を塞がない耳掛け型集音機器(充電機能付き)。スマートフォンとのリンク、オンライン調整・相談などのアフターケアがある。入手方法はオンラインで購入可能。

なお補聴器 A、B、C、D、E、F は成人両側左右対称性 50 dB HL 感音難聴を想定して、メーカーの推奨する調整とし、さらに雑音抑制機能 on と off とで測定した。集音器 G は音量 3 と音量 MAX で測定し、集音器 H は成人両側左右対称性 50 dB HL 感音難聴を想定して機器推奨の調整とした。集音器 I は雑音抑制機能が搭載されているため on と off、音量 3 と音量 MAX それぞれで測定した。

【方法(測定内容)】

1) 補聴器特性測定装置を用いた補聴器の周波数特性の測定

① 周波数特性測定(純音掃引による)

補聴器適合検査の指針 2010¹⁾では参考検査項目 4「補聴器の周波数特性図とオーディオグラムを用いた利得・装用閾値の算出方法」に記載されている。補聴器の周波数特性を測定することで機器の作動確認、利得の予

測、圧縮比などを知ることができ、補聴機器調整の一助となる。しかしながら、補聴機器の周波数特性を測定すると、測定音が純音を掃引している音であるため、ハウリングキャンセラーや雑音抑制機能が自動的に作動する。そのため使用している補聴器の特性が必ずしも反映されない状況で測定される。これらの理由から、補聴器の周波数特性を測定する場合はハウリングキャンセラーや雑音抑制機能などを off にして測定することとされている。

② 音声に近い試験信号による補聴器の信号処理特性の測定 (JIS C5516:2015) ²⁾

ISTS (International Speech Test Signal) による補聴器信号処理特性の測定は、ハウリングキャンセラーや雑音抑制処理機能の影響がなく、また最低限の機能を搭載した補聴器だけでなく、高機能補聴器や AI 搭載補聴器でも小さい声での会話や大きい声での会話などの音声の増幅の状態を予測できるため、ISTS による測定は欠かせないと考えられる。

③ デジタルスピーチ (composite noise) ³⁾を用いた周波数特性の測定

ISTS による測定が IEC (International Electrotechnical Commission) で公表される以前に、音声の増幅の状態を予測するために用いられた。連続的な信号ではなく、補聴器が雑音の代わりに会話 (音声) とみなす断続信号を提示して測定する。取扱説明書には「人の会話を 緻密に近似させたノイズに補聴器がいかに対応するかを知らせ、そして信号音圧の変化に対しても補聴器 がいかに反応するかを即座に理解することができる」と記載されており、Cortima8000 補聴器特性測定装置に搭載されている。

2) 指向特性

指向特性を変化させることで雑音抑制/SN 比改善をする機能を生かすため、HATS 両耳に補聴機器を装着し、HATS を回転させながら音響特性を測定した。高機能の補聴機器では両耳間通信を行い、指向特性を変化させ効率よく雑音抑制を行うことが可能になっている。

岩手医大防音室 (ISO 8253-2⁴⁾ 準拠、1/3oct.BN) 内にスピーカを HATS 中心との距離 1 m に設置し、HATS 正面のスピーカより白色雑音 (White Noise、以下 WN)、加重不規則雑音 ⁵⁾ (Weighted Random Noise、以下 WRN) を 60dB A で提示し HATS を 180°/min で 1 回転 (360°、counter clockwise 回転) させた。HATS 両耳に各補聴器を装着し出力された音圧を測定し各補聴器の指向特性を測定した。さらに、HATS 正面のスピーカより CI-2004 成人用生活文検査 (以下、文) を、前後左右 45°に設置した 4 本のスピーカより雑音 (WRN) を無相関条件で提示し (ISO 8253-3) ⁶⁾、各補聴器を両耳装着した HATS を 180°/min で 1 回転させ音圧を測定した (図 1)。語音提示音圧は 60dB A、雑音提示音圧は 55dB A (S/N +5dB) および 60dB A (S/N 0dB) とした。

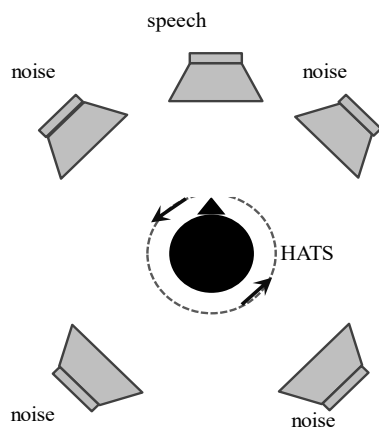


図1 測定機器レイアウト

3) 雑音抑制機能

2022年にはIF noise（International Female masking noise）⁷⁾による雑音抑制機能の客観的指標が提案され性能評価手法として報告された。HATSに補聴機器を装着してISTSおよびIF noiseを用いて音響特性を測定し雑音抑制機能の性能を評価した。高機能補聴器では評価が困難であったが、低価格帯の補聴器での性能評価は可能であった。

音響学的には測定は可能であり、計算上は雑音抑制機能を評価できる可能性はあるが、すべての補聴機器について雑音抑制機能の効果を判断できるわけではない。

【結果（周波数特性測定の結果と指向特性の結果）】

1) 補聴器特性測定装置（Cortima8000）を用いた補聴器の周波数特性の測定

① 純音掃引による周波数特性 HAB、HAE、集音器G

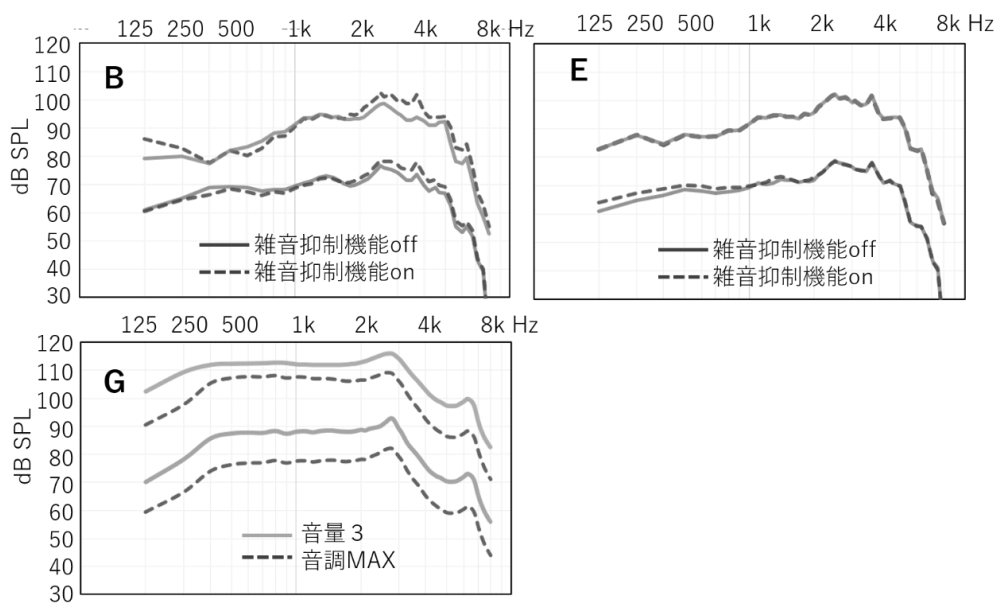


図2 純音掃引による周波数特性

② 音声に近い試験信号による補聴器の信号処理特性による測定 H A B、H A E、集音器 G

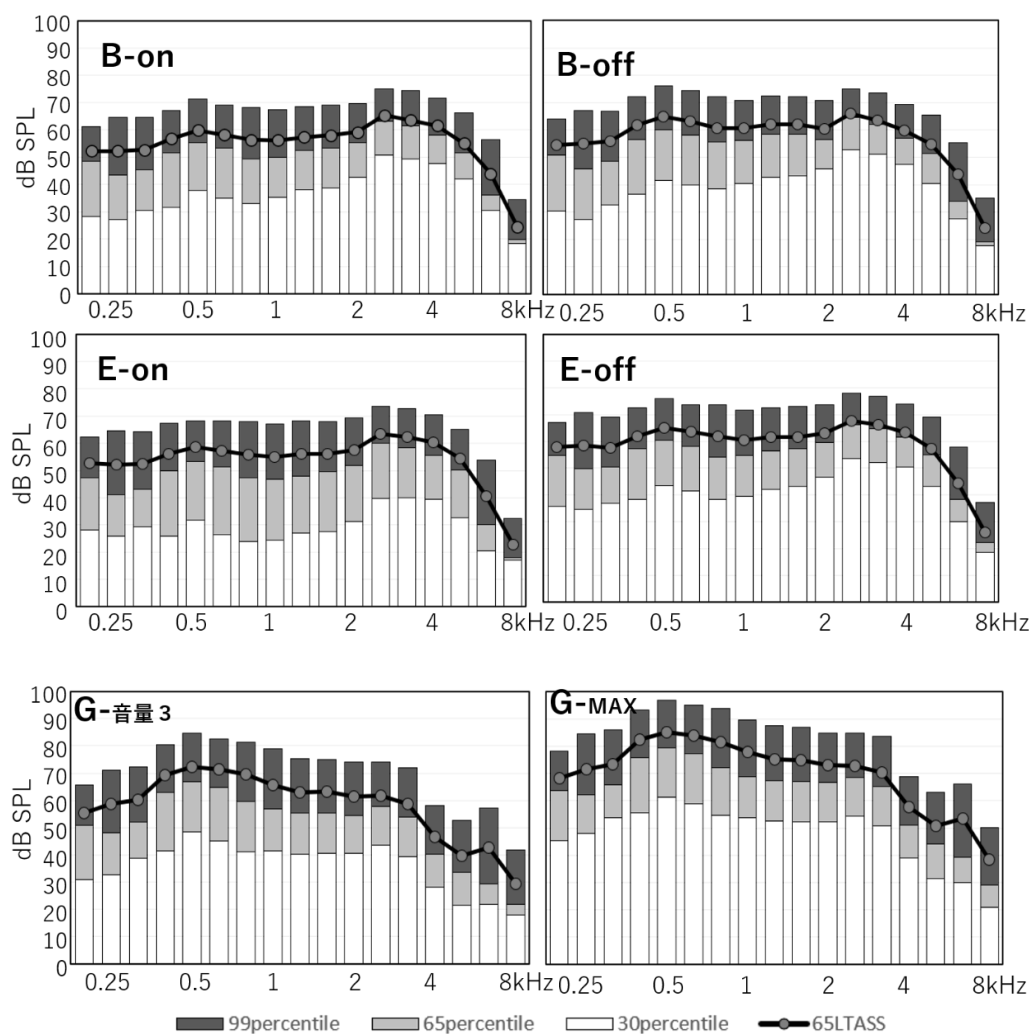


図3 ISTS による特性 (65dB SPL 入力) H A B、H A E、集音器 G

③ デジタルスピーチ (Composite Noise) による周波数特性 H A B、H A E、集音器 G

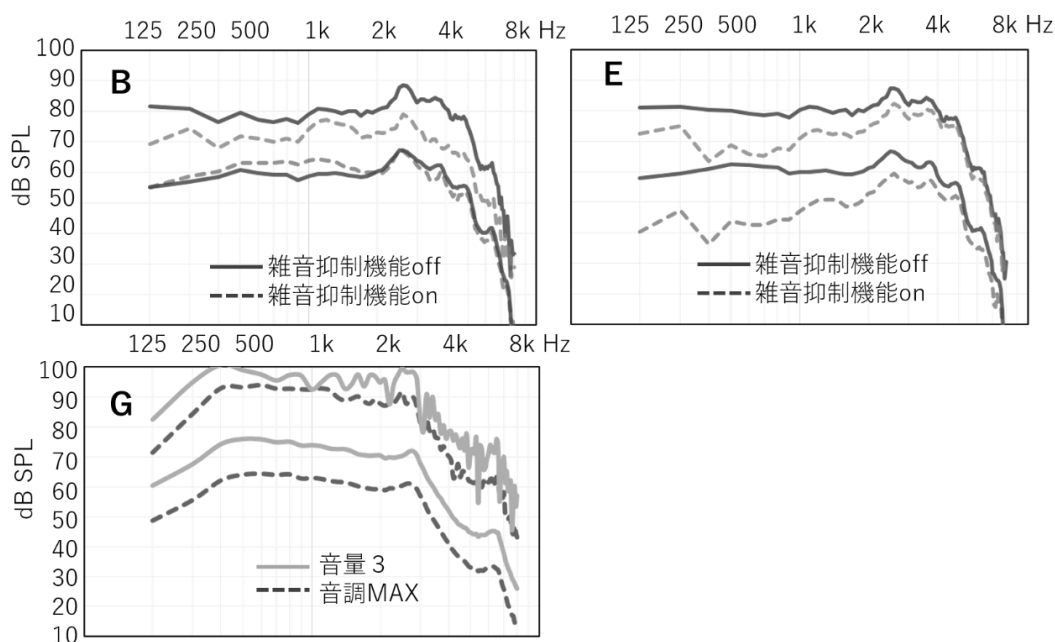


図 4 デジタルスピーチ (Composite Noise) による周波数特性

補聴器は言葉の弁別に必要である 2～4kHz で利得がみられた。集音器は 2kHz 以上の高音周波数では利得が少なくなる。集音器はハウリングを考慮した特性で、低音周波数域から 1kHz にかけて利得があるため音量感があり、「音」が聞こえる特性になっている。弁別するために音量をあげると 1kHz 前後の周波数は大きな音になりすぎるので、注意が必要である。

2) 指向特性の測定

集音器 G、H、I には指向特性はみられず、補聴機器を装用しない状態と同様であった。

補聴器は雑音抑制処理機能 off では高機能補聴器も自立支援法対応補聴器も変わらない特性であった。雑音抑制処理機能 on では高機能補聴器でもメーカーにより異なった。ヒトの声を感知する高機能補聴器や AI 搭載補聴器などでは雑音抑制という考えではないので、指向特性の測定は難しく予測が難しいと思われた。

また指向特性のレーダーチャートの図は相対音圧レベルのスケールにより図の形が変わるので、補聴器間、メーカー間での比較には注意を要した。

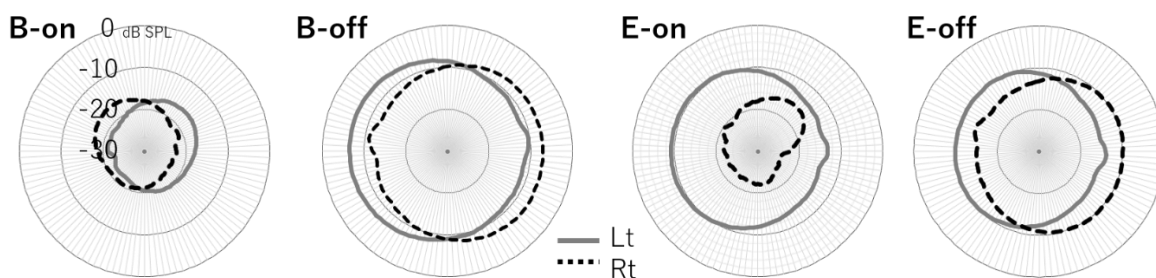


図 5 指向特性 (WN)

3) 雑音抑制機能

高機能搭載補聴器では測定結果は計算するも判断できなかった。自立支援法対応補聴器も集音器も判断できない機種がほとんどであった。

【まとめ】

補聴器のデジタル化が進み、種々の機能は日進月歩で、補聴器の JIS に準拠した測定結果だけではそれらの性能や機能を把握すること自体が難しくなり、カタログやパンフレットなどの記載やメーカーの説明、装用した印象評価やいわゆるモニターの声などに頼らざるを得ない状況になってきている。補聴器装用の評価については、補聴器適合検査などを駆使して補聴器装用者さんと向き合っていく必要がある。

また、集音器は膨大な種類が販売されているが、音量に注意が必要であること、また最大音量が大丈夫であっても語音を聞き分ける特性にはなっていないため、補聴リハしていくことを考えると難聴患者さんに対しては安易にすすめるべきではないと思われる。

【謝辞】

研究にご協力いただいた、デマンド・ジャパン株式会社、ソノヴァ・ジャパン株式会社、WS オージオロジージャパン株式会社、NTT ソノリティ株式会社に感謝いたします。

【文献】

- 1) 補聴器適合検査の指針(2010) : AudiologyJapan53,2010p. 708-726
- 2) 日本規格協会。JIS C 5516:2015 音声に近い試験信号による補聴器の信号処理特性の測定方法
- 3) ANSI/ASA S3.2; Method for Measuring the Intelligibility of Speech over Communication Systems.2020
- 4) ISO 8253-2 : Acoustics- Audiometric test methods-Part 2: Sound field audiometry with pure tone and narrow-band test signals. 1992.
- 5) JIS T 1201-2 : オーディオメータ 第2部 : 語音聴力検査に用いる機器. 2000.
- 6) ISO 8253-3: Acoustics- Audiometric test methods— Part 3 : Speech audiometry .1996
- 7) IEC 60118-16-Hearing aids- part16; Definition and verification of hearing aid feature, 2022