

## 難聴・補聴器についての現状 ～当院補聴器外来の取り組みを中心に～

洛和会音羽病院 耳鼻咽喉科・頭頸部外科

山本 さゆり・河田 了・木下 一太・西村 尋眸・相木 ひとみ・荒木 倫利

### 【要旨】

超高齢社会を迎えた我が国では高齢難聴者も増加の一途をたどっているが、世界的にも難聴患者の増加が極めて大きな問題となっている。さらに最近、難聴は認知症の大きなリスク因子であり、かつ予防可能な最大の因子であることが、世界的にも認識されるようになった。このように、難聴に対する早期発見、早期介入及び補聴器介入の重要性が広く認識されるようになった一方で、我が国の難聴、補聴器診療は欧州と比較し、大きな遅れをとっていると言わざるを得ない。本稿では、難聴の分類、診断など難聴診療の実際について述べるとともに、特に補聴器による介入と治療の現状に焦点を当てた。また、当院では2017年より難聴・補聴器外来を開設して言語聴覚士中心の聴覚リハビリテーションを取り入れた補聴器診療を行っており、その取り組みや外来の現状について報告する。

**Key words** : 難聴、補聴器、認知症、聴覚リハビリテーション

### 【はじめに】

超高齢社会を迎えた我が国では、高齢難聴者も増加の一途をたどっている。難聴は40歳頃から始まり、65歳以上からは軽度難聴者も含めると急増する。75歳以上では男女とも約7割に軽度以上の難聴がみられると報告されている<sup>1)</sup>。Global Burden of Disease Study (GBD) 2019の報告によると、世界では2019年の時点で15.7億人の難聴患者がおり、その数は2050年前に24.5億人まで急増し、うち7億人が治療介入を要するとされており<sup>2)</sup>、難聴患者の増加は世界的にも極めて大きな問題となっている。

また、経済的な影響も大きい。世界保健機関は、介入がなされていない難聴患者に対して毎年世界で7,500億ドルもの社会的経済的損失が発生していると推計している<sup>3)</sup>。また、こうした患者に対する治療介入を普及させるために、10年間で2,400億ドルもの投資が必要という報告もあり<sup>4)</sup>、医療者だけではなく社会全体を巻き込んだ対応が必要になると考えられる。

### 【難聴と認知機能】

近年、高齢難聴による問題は、単に聴覚の機能障害にとどまらないことが分かってきた。2017年にLancet Commissionから発表された認知症の予防・介入・治療に関するレポートでは、12個の介入可能な認知症リスク因子が報告されたが<sup>5)</sup>、特に45歳から65歳の中間ライフステージにおける最大のリスク因子として難聴が同定された（相対リスク1.9）。また12個の介入可能因子が除去できた場合、認知症患者を減らす効果が最も期待できるのは難聴であった（図1）。さらに、聴力検査正常の潜在的難聴も認知機能低下と関連することが報告され<sup>6)</sup>、認知症のリスクとしての難聴が極めて重要な因子であることが明らかになった。このような疫学研究を受けて、難聴に対する補聴器による治療介入研究の報告もなされるようになってきた。英国で行われた研究の報告によると、難聴が認知機能低下と関連するものの、補聴器による治療と認知機能低下との関連性は認められなかった<sup>7)</sup>。また、最近報告された難聴に対するカウンセリング及び補聴器の介入による認知機能に対する効果

をみた多施設ランダム化比較試験（ACHIEVE試験）では、それらは統計学的有意差を認めなかった<sup>8)</sup>。このように、現時点では補聴器による治療介入で明確な効果を示した論文はないものの、より高い効果が期待しうる認知症リスクの高い群への難聴治療介入によるサブ解析も進められており、今後研究デザインの改善も含めて、介入研究が増加していくことが期待される。

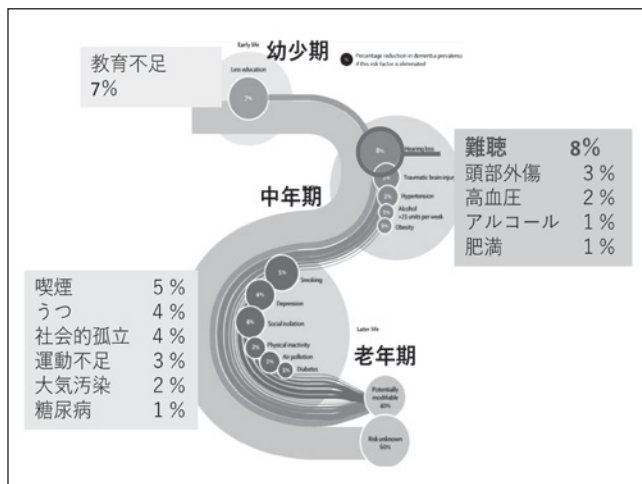


図1 ライフステージにおける認知症のリスク因子（文献5より改変）  
予防できる認知症は約40%とされる。45歳から65歳の中間ライフステージにおける最大のリスク因子として難聴が同定された。

### 【我が国の難聴診療・治療の現状】

わが国における難聴の診療や補聴器の介入に関して、残念ながら諸外国と比べて大きく遅れをとっているのが現状である。2023年に公開された JapanTrak 2022<sup>9)</sup>の結果では、日本は、難聴を自覚している人の中で補聴器普及率は15%、補聴器装用時間6.5時間、補聴器満足度50%とされ、いずれにおいても欧州と比べて大きく下回っていた（図2）。また、難聴を自覚した際に耳鼻咽喉科医またはかかりつけ医へ相談をした率は38%、そこで補聴器を勧められた率は14%と低い。さらに特に注目されるのは補聴器の入手経路であり、多くの諸外国では補聴器は医療機関で入手しているが、日本では補聴器専門店（54%）、メガネ店（13%）、インターネット（12%）と上位3業種で約8割を占め、医療機関での入手はわずか7%に留まっている現状が明らかになった（図3）。購入後の補聴器満足度が低いことは、購入の際の補聴器調整や聴覚リハビリテーションが十分に行えていないことを

意味している。75歳以上の約70%に難聴があると推測されているにも関わらず、自分自身が難聴だと感じている割合は34%と大きく乖離しており、難聴に対する正しい知識等の啓蒙活動も不十分であることが推定される。

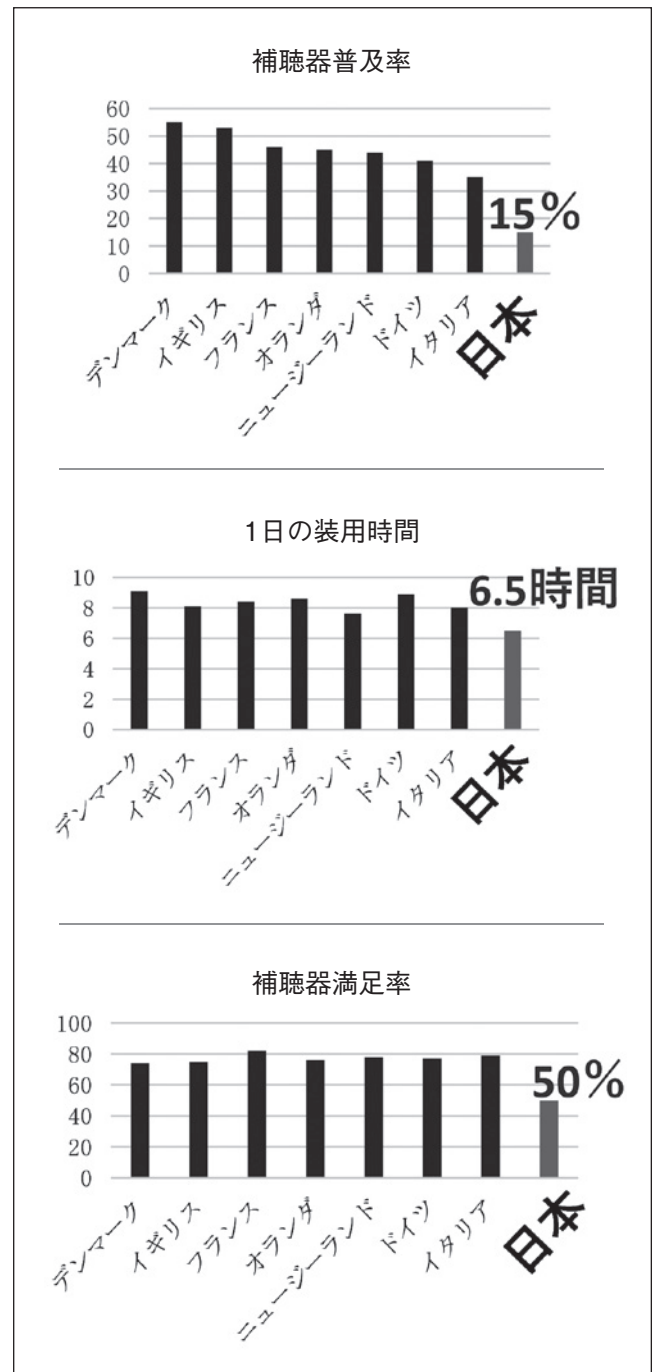


図2 我が国における補聴器の実態（文献9より改変）

難聴を自覚している人の中で補聴器普及率は15%、補聴器装用時間6.5時間、補聴器満足度50%であり、いずれも欧州と比べて下回っている。

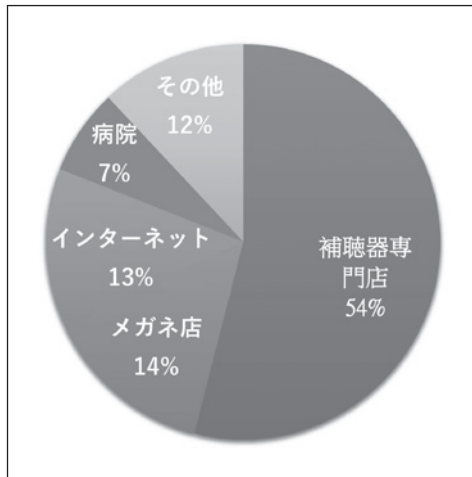


図3 補聴器の購入経路 (文献9より改変)

補聴器専門店 (54%)、メガネ店 (13%)、インターネット (12%) と上位3業種で約8割を占め、医療機関での入手はわずか7%に留まっている。

経済的な側面では、難聴対策関連予算が2020年度に6億円と前年度に比べて大幅に増額されたが、先述の通り世界で10年間で2,400億ドルともされる抜本的な対策に必要と考えられる投資額を鑑みると、世界4位のGDP (2024年度) を有する我が国の経済規模からして、少なく見積もって数10億円～100億円程度が必要と考えられ、十分な投資額とは程遠いものであると言わざるを得ない<sup>4)</sup>。

### 【難聴の種類と診断】

難聴の種類により原因、診断、治療が異なるため、障害部位を特定することが重要である。難聴は一般に伝音難聴、感音難聴、混合性難聴 (伝音難聴と感音難聴が併存しているもの) に分類される (図4)。伝音難聴は「外耳・中耳・蝸牛窓・前庭窓のいずれかもしくは複数の部位を原因として伝音機能が障害されたために生じる聴覚障害」<sup>10)</sup> であり、音の伝導の障害による難聴である。その疾患として耳垢栓塞や中耳炎は日常診療で遭遇する頻度が高い。一方、感音難聴は「内耳または内耳から中枢側の障害に起因する難聴」<sup>11)</sup> であり、音をうまく感じられないことによる難聴である。加齢に伴う老人性難聴や突発性難聴はよく知られている。さらに感音難聴は、障害の部位が蝸牛に限定している場合を内耳性難聴、蝸牛神経から大脳皮質聴覚野を含む区間の聴覚伝導路に局限している場合を後迷路性難聴に分けられ

る。伝音難聴は原因が特定できることも多いが、感音難聴はその原因や病態が未だ解明されていないものも多い。

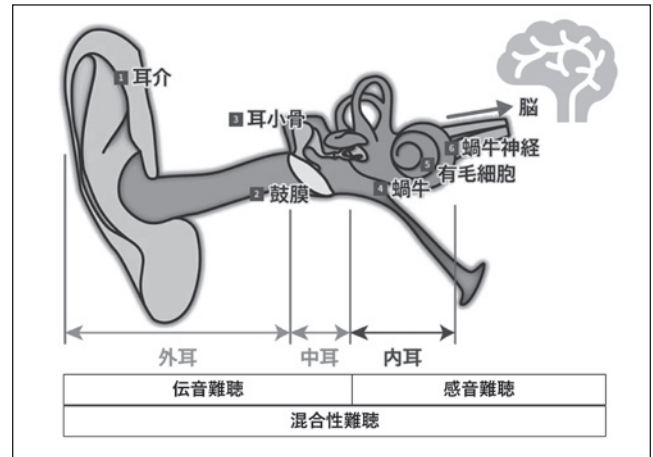


図4 聴覚の伝導路と難聴の種類

難聴は障害部位によって、伝音難聴、感音難聴、混合性難聴 (伝音難聴と感音難聴が併存しているもの) に分類される。

「聞こえにくさ」を主訴に受診した場合、鼓膜所見や外耳道内の観察を行った後、純音聴力検査を行う。音は外耳道から鼓膜、耳小骨を振動し内耳へと伝わり、内耳で電気信号へと変換され、蝸牛神経を伝わって大脳聴覚野へと伝わる。純音聴力検査の測定には気導聴力検査と骨導聴力検査があり、どちらも自覚的検査であるが、音を入力する部位が異なる。気導聴力検査は、外耳道の空気伝導が鼓膜を振動させ、鼓膜と接している耳小骨が振動することで内耳へと伝わる気導音に関する聴力を測定する。骨導聴力検査は気導音と異なり、外耳道を経ずに直接側頭骨の骨伝導を介して内耳に伝わる骨導音に関する聴力を測定する。そのため、伝音難聴では、純音聴力検査で気導聴力と骨導聴力に差を生じることになる。必要に応じてその他の聴覚検査や中耳/内耳CT検査を施行することで原因を特定していくことになる。

一方、感音難聴は、伝音難聴と比較すると診断に難渋する場合も多く、聴力像、発症経過、現病歴/家族歴などから鑑別すべき疾患を念頭に置き、障害部位や障害程度に関する評価を進める。特に医療面接は非常に重要であり、急性発症か慢性発症か、めまいを伴うか否か等を確認することは必須である。想定される疾患の検査所見として矛盾がないかを確認しながら診断を進めていく。

## 【難聴の検査】

難聴の診断にあたって聴覚検査は必須であるが、ここでは純音聴力検査と語音聴力検査について述べる。

純音聴力検査は、「音が聞こえるかどうか」を調べる検査であり、125Hzから8,000Hzの最小可聴閾値を測定する。健康診断で行われる聴力測定は1,000Hzと4,000Hzの気導聴力のみ測定される。先述したように、純音聴力検査は気導聴力と骨導聴力を測定することができるため、気骨導閾値を測定するのが一般的である。聴力レベルは、25dB未満は正常聴力、25dB以上～40dB未満は軽度難聴、40dB以上～70dB未満は中等度難聴、70dB以上～90dB未満は高度難聴、90dB以上は重度難聴と定義されている（表1）。

表1

聴力レベルが25dB未満は正常聴力、25dB以上～40dB未満が軽度難聴、40dB以上～70dB未満が中等度難聴、70dB以上～90dB未満が高度難聴、90dB以上が重度難聴と定義されている。

| 程度    | 純音聴力検査<br>平均聴力レベル<br>(dBHL) | 聞こえの目安                                                            |
|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 正常聴力  | 25dB未満                      |                                                                   |
| 軽度難聴  | 25dB以上<br>40dB未満            | 小さな声や騒音下での会話の聞き間違いや聞き取り困難を自覚する<br>会議などでの聞き取り改善目的では、補聴器の適応となることもある |
| 中等度難聴 | 40dB以上<br>70dB未満            | 普通の大きさの声の会話の聞き間違いや聞き取り困難を自覚する<br>補聴器の良い適応となる                      |
| 高度難聴  | 70dB以上<br>90dB未満            | 非常に大きい声が補聴器を用いないと会話が聞こえない<br>しかし、聞こえても聞き取りには限界がある                 |
| 重度難聴  | 90dB以上                      | 補聴器でも、聞き取れないことが多い<br>人工内耳の装用が考慮される                                |

語音聴力検査は、「ことばの聞き取り力」を調べる検査で、ヘッドホンから「ア」、「カ」、「バ」などの単音節を流し、正しく聞き取れた割合を算出する。音の大きさを変えて同様の検査を行い、最も正しく聞き取れた割合が高い音量の明瞭度を最高語音明瞭度とする。正常は、40dBで90～100%とされている。日常生活で聞き返すことが多い、音は聞こえるが何を言っているのか分からないなどの訴えがある場合には、語音聴力が低下している可能性がある。

## 【治 療】

一般に、伝音難聴は感音難聴と比較して治療可能な疾患が多く、その障害部位を的確に診断することが治療法の決定に極めて重要になる。具体例をいくつか紹介する（表2）。代表的な外耳の疾患は耳垢栓塞であり、耳垢が外耳道に充満して、耳栓の状態となっていることも少なくない。これは耳垢を除去することで聞こえが改善する。ゆえに、聴力検査をする前に、外耳道・鼓膜の観察は大切である。中耳疾患で最も頻度が高いものは中耳炎であるが、そのなかで急性中耳炎は小児に多い。これは解剖学的に小児の耳管（中耳腔と上咽頭を交通する管）が太く直線的なため、鼻腔や咽頭の感染が耳管経由で中耳腔内へ波及されやすいことによる。そのため感冒などの上気道炎に続発して耳痛や発熱などを生じることがある。中等症以上の急性中耳炎に対しては抗菌薬の使用を検討する。詳細は急性中耳炎ガイドライン<sup>12)</sup>を参照されたい。滲出性中耳炎は小児や高齢者によくみられる疾患で、中耳腔に滲出液が貯留することで難聴を引き起こす。アレルギー性鼻炎、副鼻腔炎、耳管機能障害を伴う場合が多く、原疾患の治療を並行して行うことが重要である。保存的治療で改善されない場合は、鼓膜切開や鼓膜チューブ留置を要することもある。当院では救急疾患の受け入れも多く、外傷後に難聴を訴えた際には、外傷

表2 難聴の種類と対応する疾患とその治療法

疾患に対して治療を行っても難聴が改善しない場合、補聴器の適応となる場合がある。

| 難聴種類  | 障害部位 | 考えられる疾患                        | 治療             |
|-------|------|--------------------------------|----------------|
| 伝音難聴  | 外耳道  | 耳垢栓塞・<br>外耳炎                   | 処置・薬物療法        |
|       | 中耳   | 急性中耳炎・<br>滲出性中耳炎               | 薬物療法・処置・<br>手術 |
|       |      | 耳小骨離断・<br>耳小骨奇形・<br>耳硬化症       | 経過観察・手術        |
| 感音難聴  | 内耳   | 突発性難聴・<br>低音障害型感音難聴・<br>メニエール病 | 薬物療法           |
|       | 後迷路  | 聴神経腫瘍                          | 経過観察・手術        |
| 混合性難聴 |      | 慢性中耳炎・<br>真珠腫性中耳炎              |                |



性耳小骨離断による難聴も鑑別に挙げられる。また、急な難聴、めまいや顔面神経麻痺を伴う場合は、診断、治療を急ぐことが多いため、早めに耳鼻咽喉科へ紹介していただきたい。

一方感音難聴は発症時期や聴力像を参考に治療方針を決定する。突発性難聴<sup>13)</sup>は、文字通り突然発症する一側性の高度難聴で、急に突然片方の耳の聞こえが悪くなった、耳鳴がしたなどの症状から受診に至ることが多い。2012年の全国調査では10万人に60.9人<sup>14)</sup>とする高い発症頻度が報告されているが、いまだ原因が特定されていない。治療は副腎皮質ステロイドが中心であり、プロスタグランジンE<sub>1</sub>製剤を投与する場合もある。発症から治療開始までの期間が短い（1週間以内）ほど治療効果が高いとされており、早めの受診を推奨したい。発症1カ月以上を経過し難聴が改善しなかった、あるいは残存して聴力が固定したと判断した症例に対しては早期の補聴器介入も推奨されている<sup>14)</sup>。

高齢者にしばしばみられる難聴に加齢性難聴があり、これは加齢以外に原因のない感音難聴である。高音域から聞こえにくくなる特徴があり、これは解剖学的に説明できる。蝸牛（カタツムリの殻のような構造）は、入り口が高音、頂部（カタツムリの頂点に当たる部位）に近くなると低音を感受している。加齢により入り口に近い外有毛細胞からダメージを受けることから、高音から聞こえにくくなる。高音が聞こえなくなると無声子音が聞き取り難くなるため、カ行、サ行、タ行の聞き間違えが増える。その結果、言葉の聞き間違えや聞き返しが多くなってくる。難聴が進行すると、中、低音域も障害される。現時点での有効な治療法は補聴器、または人工内耳の装用に限られている。

### 【我が国の補聴器診療の問題点】

補聴器は主に、慢性期の感音難聴に対して装用する機会が多い。先に述べたように、我が国では、補聴器の入手経路に関し、医療機関以外で購入することがもはや常態化しており、耳鼻咽喉科で正しく診断されることなく補聴器を入手している例が多く存在している。実際に、治療可能な疾患を見逃されていた症例もあり、難聴の診断によっては補聴器以外の選択肢も存在することから、まずは耳鼻咽喉科を受診することが望ましい。補聴器の購入にあたって、自身の聴力に合った補聴器を選ぶことは当然であるが、そ

の後の補聴器調整や聴覚リハビリテーションが非常に重要であることを認識すべきである。

### 【洛和会音羽病院補聴器外来の特徴と現状】

当院では、2017年10月より医師主導の補聴器外来を開設し、高齢難聴者への難聴・補聴器診療にいち早く取り組んできた。補聴器外来を受診する患者は、主に、新しく補聴器を作成する患者、既に補聴器を使用しているが再調整や再作成を希望する患者（持参補聴器調整希望の患者）である。2018年1月～2024年11月までに難聴・補聴器外来を受診し、補聴器適合検査1回目を行った患者の割合を示す（図5）。これには新たに補聴器を貸出した症例と、持参補聴器調整希望の患者が含まれている。新型コロナウイルス感染拡大による受診控えが影響した時期もあったが、最近では増加傾向にある。これまでに受診した患者数はのべ2,000人を超えるが、うち、手術適応と判断した7例（人工内耳相談4例、真珠性中耳炎1例、耳硬化症1例、アブミ骨奇形1例）、遺伝性難聴精査1例は専門機関へ紹介した。身体障害者福祉法における聴覚障害の認定数は74例であった。

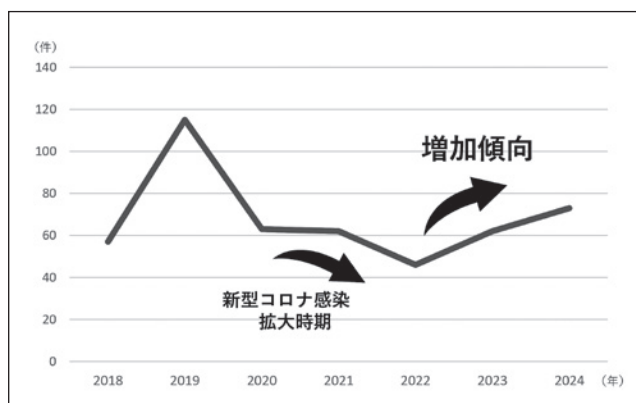


図5 補聴器適合検査（1回目）実施件数の年度別推移

新型コロナウイルス感染拡大による受診控えが影響した時期もあったが、最近では増加傾向にある。

補聴器外来は、補聴器適合判定医の資格を持つ耳鼻咽喉科医、聴覚を専門とする言語聴覚士、認定補聴器技能者（補聴器販売員の中でも、基準以上の知識や技能を持った者が得られる資格）が在籍しており、チーム医療で行っている。医師は、難聴の診断を行い、補聴器が必要かどうかを判断して患者にとって適切な補聴器を提案する。言語聴覚士は、

主に聴覚検査を行い、後述する聴覚リハビリテーションを中心となって行っている。認定補聴器技能者は補聴器の調整と補聴器販売に関わる業務を担っている。

補聴器作成において、純音聴力検査、語音聴力検査は必須である。ともに難聴の程度を知る検査であるが、純音聴力検査の結果だけでは難聴の程度を確実に把握できない。実際に補聴器装用の頻度が高い病態は加齢性難聴を含む慢性的の感音難聴である。補聴器の適応基準は設定されておらず、患者自身が聞こえにくさで困っている、補聴器を装用したいと希望すれば、年齢や難聴の程度に関わらず装用可能である。

補聴器装用後に行う検査は、補聴器適合検査が中心となる。補聴器適合検査は、補聴器が合っているか、補聴効果があるかを確認する非常に重要な検査である。この検査を行える施設は多くないが、補聴器購入後も定期的に行うことが推奨されている。

以前、補聴器外来開設後の2017年10月から2020年12月までの補聴器購入・非購入に至る背景因子の違いについて検討し報告した<sup>15)</sup>。その結果、補聴器購入には患者本人の購入意欲が非常に重要な因子であることを確認した。また、補聴器購入において、聴覚リハビリテーションを取り入れている施設での購入率は90%以上と報告されていたが、当院では56%と低い結果であった。これには、さまざまな要因が考えられたが、①3カ月の聴覚リハビリテーション期間を設定 ②聴覚リハビリテーション終了時の補聴器適合検査に基づいた患者による購入判断 ③補聴器診療に関わる言語聴覚士の確保 ④言語聴覚士の補聴器診療への介入と患者情報の共有 ⑤受診患者や地域住民への啓蒙活動が改善点として挙げられた。そこで2021年4月から言語聴覚士を中心とした聴覚リハビリテーションを導入した。言語聴覚士が聴覚リハビリテーションを担うことにより、患者個々の聴覚の特性を評価し、補聴器装用を通して患者及びその家族にフィードバックすることができるため、よりきめ細やかなオーダーメイド治療が可能となった。

#### 【聴覚リハビリテーション】

補聴器による聴覚リハビリテーションとは、「難聴によって生活に不自由している患者に対して補聴器を適合させ、生活を改善させていく過程である」と定義されている<sup>16)</sup>。

補聴器は装用してすぐに快適に聞こえるものではない。音や言葉は脳聴覚野で認識されており、補聴器を通した音に脳が順応させる時間が必要である。難聴の期間が長いほど、補聴器を装用して急に音が入ってくると「うるさい」「雑音がする」などと不快に感じてしまうことがある。そこで、目標の7割程度の音量から開始して、段階的に目標の音量まで上げる調整を行っていく。ゆえに、補聴器は2～3週間ごとに調整を進め、約3カ月程度かけて作成していく。患者は毎日、朝起きてから夜寝るまで補聴器を装用して音を聞き続ける努力をする。加齢性難聴は進行が緩徐であるため、難聴の自覚がないあるいは補聴器装用が必要な難聴であっても装用に消極的な高齢者が多いのも事実である。補聴器は、ただ装用を促すだけではうまくいかず、装用する前に、専門家から難聴の説明を行い、難聴の程度を認識してもらうことも非常に大切である。さらに補聴器装用で期待される効果や限界について説明したのち、実際に補聴器を装用して調整を開始している。補聴器は音圧を増幅する機器であるため、残念ながら高齢難聴者の聞こえの全てを解決するものではない。補聴器は患者自身の残っている聴力を最大限に引き出すものであり、若い頃の聴力に戻すものでもない。補聴器を使用してもよく聞き取れないと訴える患者の中には、自身の語音聴力が低下していることが理解できていないことも多く、繰り返し、難聴、補聴器に関する正しい情報提供を行っていく必要がある。また、本人だけでなく、家族や介護者の協力も必要である。補聴器を装用しているから十分に聞き取れていると誤解していることもしばしばあり、周囲者はゆっくり、はっきりと発語し、また口の動きも見せて話しかけるように指導している。

当院では、このような問題点を踏まえて、言語聴覚士ならではの視点を生かし、補聴器調整と並行して、患者・家族指導、補聴器装用指導、認知機能評価、コミュニケーションストラテジーの指導なども行っている。

#### 【今後の展望】

関西圏で聴覚専門の言語聴覚士が中心となって補聴器診療や聴覚リハビリテーションを行っている施設は多くない。高齢難聴者にとって、手厚い補聴器診療を受けられる当院の補聴器外来の環境は貴重であると自負している。洛和会では介護施設も多数有しており、高齢者と接する場は多く、

ケアマネージャーをはじめ、介護士、看護師などからの聴力検査、補聴器の提案も大歓迎である。患者本人だけでなく、ご家族や医療従事者も難聴の早期発見、早期介入の重要性を理解いただき、耳鼻咽喉科への受診を提案していただけることを期待したい。

#### 【参考文献】

- 1) 内田育恵 他：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）. 日本老年医学会雑誌. 2012；49（2）：222-227
- 2) GBD2019 Hearing Loss Collaborators. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019 : findings from the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2021；397（10278）：996-1009
- 3) World Health Organization, Geneva, 2017. Global costs of unaddressed hearing loss and cost-effectiveness of interventions : a WHO report, 2017
- 4) Tordrup D et al : Global return on investment and cost-effectiveness of WHO's HEAR interventions for hearing loss : a modelling study. Lancet Glob Health. 2022;10(1): e52-62
- 5) Livingston G et al : Dementia prevention, intervention, and care. Lancet. 2017；390：2673-734
- 6) Golub JS et al : Association of subclinical hearing loss with cognitive performance. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2020；146（1）：57-67
- 7) Ray J et al. Association of cognition and age-related hearing impairment in the English longitudinal study of ageing. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2018；144（10）：876-882
- 8) Lin FR et al. Hearing intervention versus health education control to reduce cognitive decline in older adults with hearing loss in the USA（ACHIEVE）: a multicentre, randomised controlled trial Lancet 2023；402（10404）：786-797
- 9) 日本補聴器工業会：JapanTrak 2022 調査報告.  
[http://www.hochouki.com/files/JAPAN\\_Trak\\_2022\\_report.pdf](http://www.hochouki.com/files/JAPAN_Trak_2022_report.pdf)
- 10) 日本聴覚医学会：“用語一覧C-VIII-1”.  
<https://audiology-japan.jp/yougo/search/>
- 11) 日本聴覚医学会：“用語一覧C-VIII-2”.  
<https://audiology-japan.jp/yougo/search/>
- 12) 日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会（編）：「小児急性中耳炎診療ガイドライン2024年版」, 金原出版
- 13) 日本聴覚医学会（編）：「急性感音難聴診療の手引き 2018年版」, 金原出版
- 14) Nakashima T, et al : Idiopathic sudden sensorineural hearing loss in Japan. Acta Otolaryngol. 2014；134：1158-1163
- 15) 山本さゆり, 他：新設補聴器外来における補聴器購入・非購入患者の検討. 耳鼻臨床. 2023；116（4）：301-306
- 16) 新田清一：補聴器による聴覚リハビリテーション. 日耳鼻. 2020；123（12）：1409-1411