

聴覚障害の基礎 知識とサポート

耳の仕組みから最新のサポート技術まで



R8.9 香川県立聴覚支援学校

耳のつくりと音の伝わり方

伝音系 (Conductive System)

外耳 (Outer Ear)

音は耳介で集音されます。

中耳 (Middle Ear)

音は外耳道を通り、鼓膜を振動させます。その振動は耳小骨という3つの小さな骨を経由して奥へ伝わります。

感音系 (Sensorineural System)

内耳 (Inner Ear)

蝸牛(かぎゅう)に伝わった振動が、ここで電気信号に変換されます。

聴神経～脳

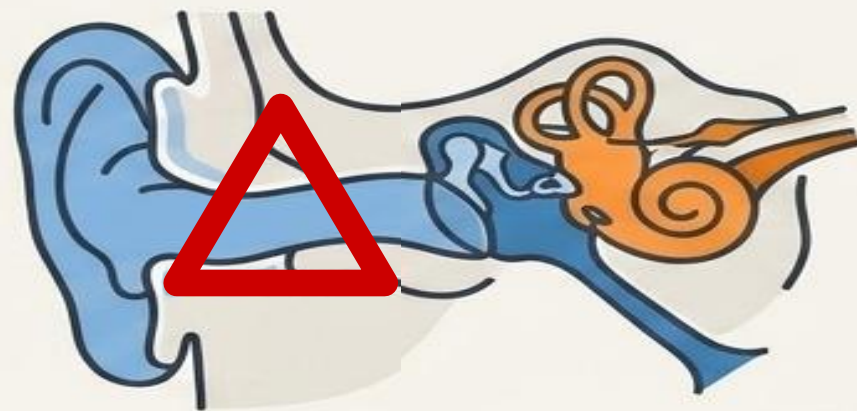
(Auditory Nerve to Brain)

信号が聴神経を通して脳へ届き、「音」として認識されます。

聞こえは、外耳・中耳・内耳・聴神経、そして大脳の働きによって成立します。
外耳は、主に音を集めて鼓膜をふるわせる働きをし、中耳は、その空気のふるえを耳小骨という3つの小さな骨を経由して、内耳の蝸牛に効率よく伝えていきます。
そして、内耳は、空気のふるえを電気的な信号に変えて、脳に伝える働きをしています。

難聴の3つの種類

伝音性難聴



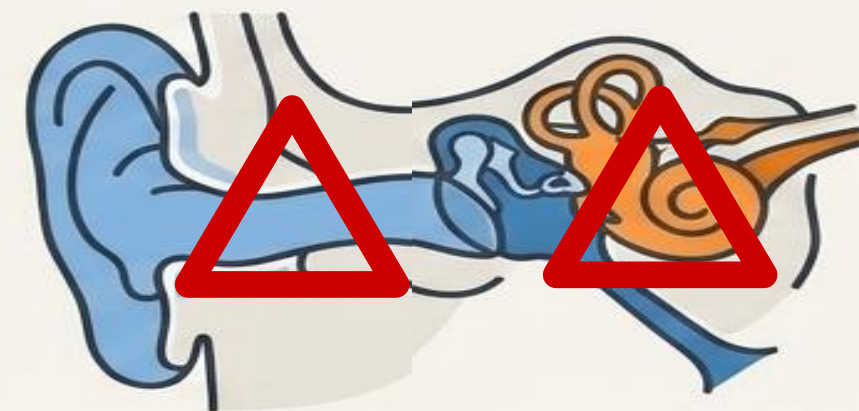
原因部位：外耳から中耳にかけての障害（外耳道や耳小骨の損傷など）。
治療：医学的に治療が可能であることが多い。

感音性難聴



原因部位：内耳以降の感音器の障害。
治療：一般的に医学的治療は難しいとされている。

混合性難聴



原因部位：伝音性難聴と感音性難聴が合併したもの。

聴覚障害は、生まれつきのものもありますし、出生後の病気が原因で起こるものもあります。耳の中のどこがどの程度機能しにくくなっているかによって、聞き取りにくさに違いがあります。外耳・中耳の働きの障害である『伝音性難聴』は、外耳道の形成不全や耳小骨の癒着、中耳炎等の物理的な原因で起こります。医学的な治療で聴力が回復する場合があります。内耳より奥の障害である『感音性難聴』は、治療が困難です。伝音性難聴と感音性難聴が合併したものを混合性難聴と言います。

聞こえ方の違い：ただ「音が小さい」だけではない

伝音性難聴の場合

ア



「音量」が下がった状態。
聞き取り能力自体は正常に近い。

感音性難聴の場合



「音の歪み」が発生する状態。

🔊 騒音下で特に聞き取りづらい。

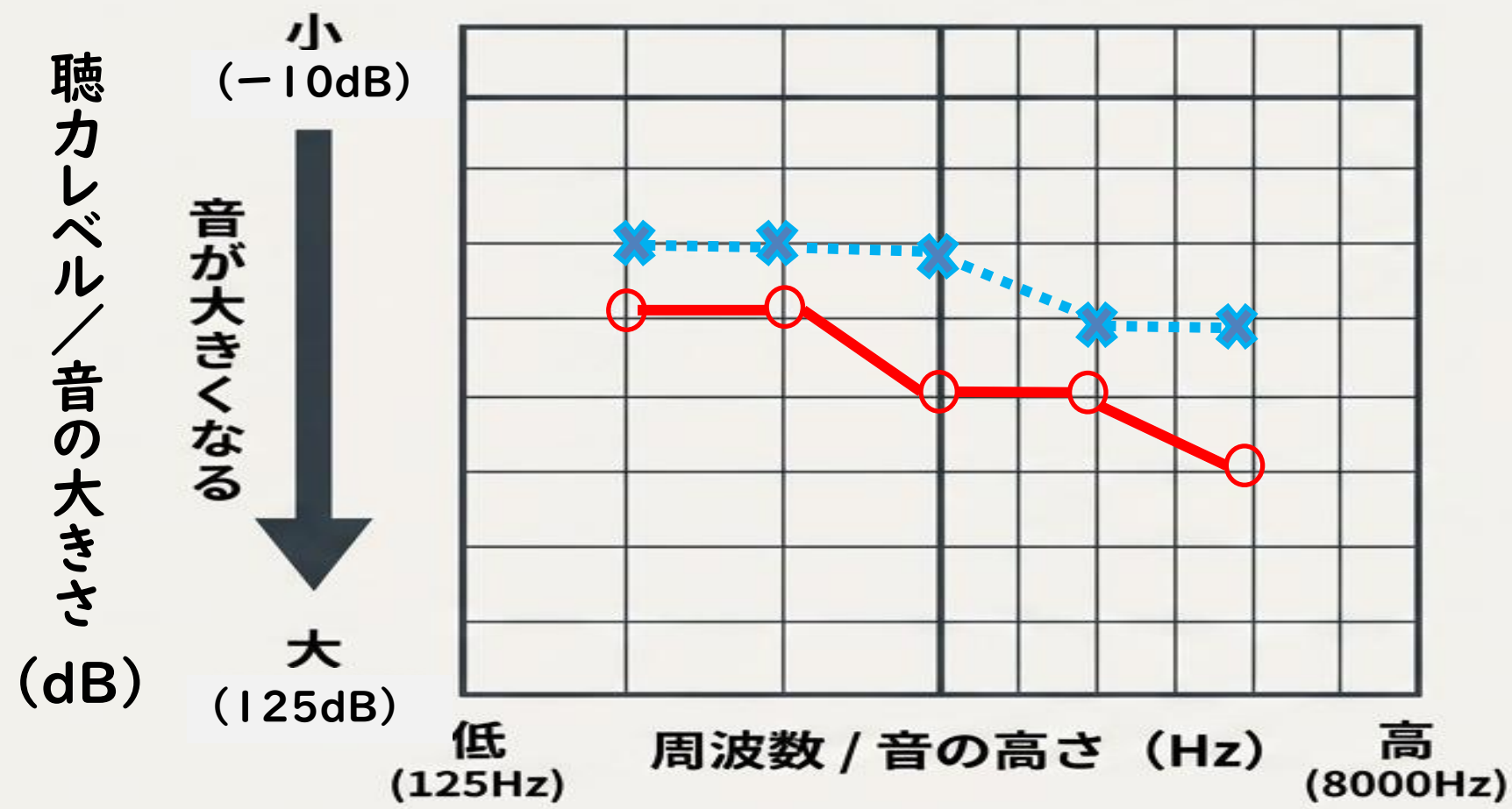
👂× 大声で話されても言葉がぼやけてしまう。

👄 聞き取りにくい時、相手の「唇を見る」ことで補っている。

伝音性難聴は、音が小さく聞こえるけれど、歪んでは聞こえません。治療したり補聴器を装用したりすることで、比較的よく聞こえるようになります。

感音性難聴は、音が小さく、歪んで聞こえるうえ、音の高さによって聞こえ方が違ったりもします。そのため、補聴器を付けても、聞こえる人と同じようには聞き取れず、聞き分けも難しいです。したがって、感音性難聴の場合は、その状態に合わせた特別な配慮が必要となります。

オーディオグラム（聴力図）の読み方



平均聴力の求め方（4分法）

$$\frac{(500\text{Hz} + (1000\text{Hz} \times 2) + 2000\text{Hz})}{4} = \text{平均聴力(dB)}$$

右耳は○—○(赤) 左耳は×---×(青)

音は大きい（強い）音や小さい（弱い）音、高い音や低い音で表します。
聴力検査の結果は、オーディオグラムというグラフに表すことができます。
オーディオグラムを見れば、色々な高さ（125Hz～8000Hz）の音が、どのくらいの大きさ（強さ）（0dB～120dB）になったら聞こえ始めるのかということがわかります。正常な聞こえの成人がやっと聞こえる小ささの音（弱さ）を0dBとしており、数値が大きくなるに従って音は大きく（強く）なります。

日常生活の音と難聴レベル

軽度難聴：普通の話し声が
やっと聞き取れる程度

中等度難聴：大声で話せば
何とか聞き取れる程度

高度難聴：電車がホームに入る音が
感じられる程度

重度難聴：飛行機のエンジン音が
感じられる程度

0dB

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

120



木の葉のふれ合う音



時計の秒針の音/ささやき声



静かな事務所/図書室



普通の会話



電話のベル



電車の車内/大声の会話



自動車のクラクション/
飛行機のエンジン

難聴の程度は軽度難聴から重度難聴まで様々です。聴力レベルが厳しくなるほど、会話をしたり、音に気付いたりすることが難しくなります。身近な音と比較するとスライドのようになります。

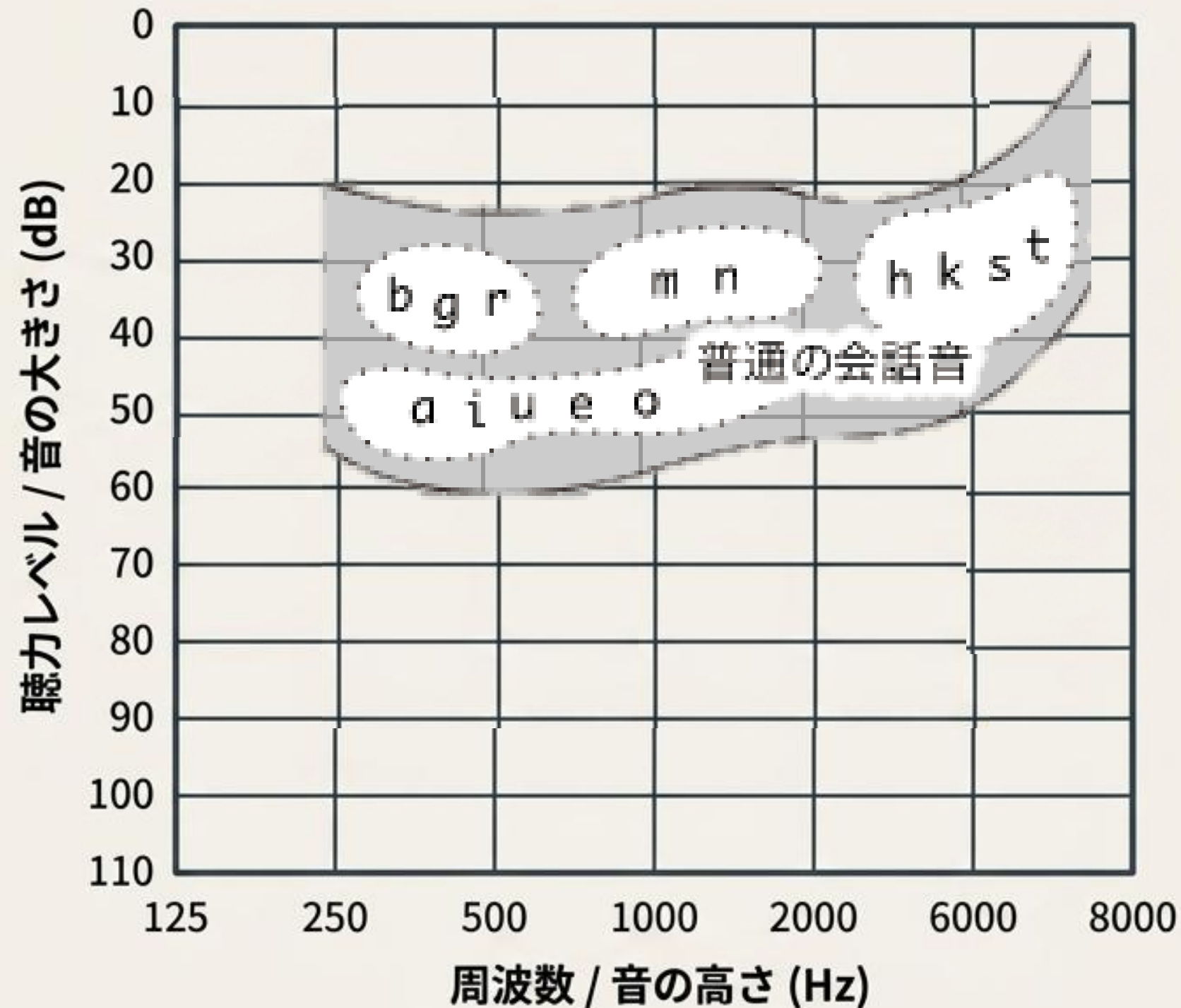
軽度難聴は25～40dBで、普通の話し声がやっと聞きとれる程度です。

中等度難聴は40～70dBで、大声で話せば何とか聞きとれる程度です。

高度難聴は70～90dBで、電車がホームに入る音が感じられる程度です。

重度難聴は90dB以上で、飛行機のエンジン音が感じられる程度です。

「言葉」の聞こえにくさ：スピーチバナナ

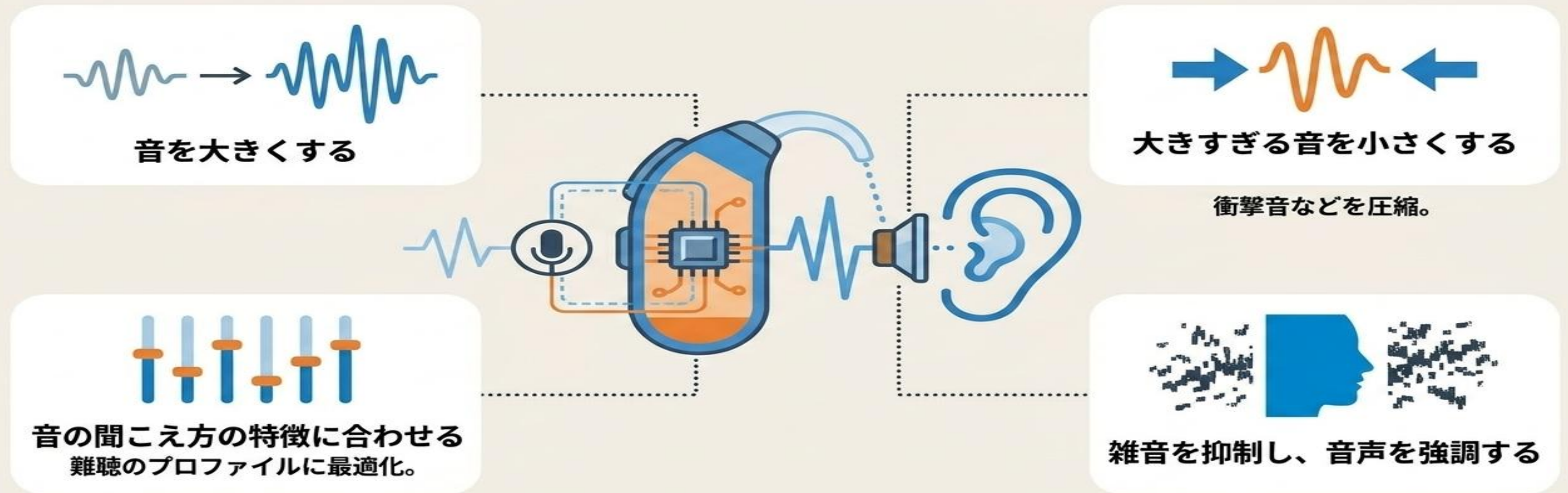


グレーの部分が**スピーチバナナ**と言われるもので、人が会話する音の範囲を表したものです。

高音域の聴力が低下すると「さ行(s)」「か行(k)」「た行(t)」などの子音が聞き取りにくくなります。

「さとうさん」が「あおうあん」のように聞こえるため、ただ「大きな声」で話すだけでは解決しないことがあります。

テクノロジーによるサポート①：補聴器の役割



補聴器の1つ目の役割は、「**音を大きくする**」働きです。聞こえにくい小さい音を、聞こえる大きさまで増幅する機能です。2つ目は、「**大きすぎる音を小さくする**」働きです。小さい音と同じように大きい音を増幅してしまうと、耳を疲労させ、聴力低下を招いてしまいますので、うるさく感じる音を快適に感じる大きさまで抑える機能です。3つ目は「**音の聞こえ方の特徴に合わせる**」働きです。高い音が聞こえにくい人、低い音が聞こえにくい人など、それぞれの聞こえ方に合わせて音質を変える機能です。その他にも、「**雑音を抑制する**」「**聞こえにくい音声を強調する**」などの機能がついています。

補聴器の種類と日常の管理



耳掛け型



挿耳型



骨伝導補聴器

日常管理の注意点



水分への注意：精密機器のため、水泳や雨、汗に弱い。



こまめな清掃：耳あかがたまりやすく性能に影響されるため、掃除が必要。



動作チェック：故障や電池切れがないか、日々の聞こえを確かめる。

耳掛け型の装用者が多く、装用者の耳穴から型をとって作ったオーダーメイドのイヤモールド（耳栓）につなぐことで補聴器と耳を常に安定した状態に保つことができます。その他、骨へ音の振動を伝える骨伝導補聴器などもあります。

注意することとしては、水分に弱いことです。水泳中は使えませんし、雨、汗などにも気を付けなければなりません。また、耳あかがたまりやすく性能に影響されるため、こまめな掃除が必要です。故障や電池切れにもチェックが必要です。

テクノロジーによるサポート②： 人工内耳の仕組み



- ・手術により受信部位や電極を内耳に埋め込みます。
- ・音を「電気刺激」に変換し、直接聴神経に送り込んで音を伝えます。

補聴手段の1つとして、耳の中に電極を埋め込む人工内耳があります。補聴器は音を増幅して内耳に伝えるのに対して、人工内耳は内耳に挿入させた電極が、直接聴神経に電気刺激を送り、音を伝えるもので、装用すると軽・中等度難聴の程度の聞こえ方になると言われています。人工内耳は手術を伴う補聴手段なので、手術における適応基準が定められており、医療と教育機関、家庭との連携が不可欠となります。人工内耳をつけて軽・中等度難聴になったと言えども難聴者としての聞こえの困難を抱えていることを理解して対応することが必要です。

人工内耳を使用する際の重要な注意点

衝撃への注意



頭部への強い衝撃を与えないこと（例：サッカーでのヘディングや衝突に注意）。

静電気への注意



内部機器のデータ消失や故障の原因となるため、静電気に気をつける。

水分への注意



外部機器は水分に弱いため、プールや大量の汗には専用の防水カバーが必要。

注意することとしては、頭部への衝撃を与えないことです。静電気や水分にも弱いです。水泳時には、防水カバーを使用することで人工内耳を活用することもできます。

環境の壁を越える： 補聴援助システム



課題

補聴器や人工内耳だけでは、「距離が離れる」「周囲の雑音が多い」環境での聞き取りに限界があります。

解決策

補聴援助システムを使用することで、先生が補聴機器の「すぐ近くで話しているかのように」直接クリアな音を届けることができます。

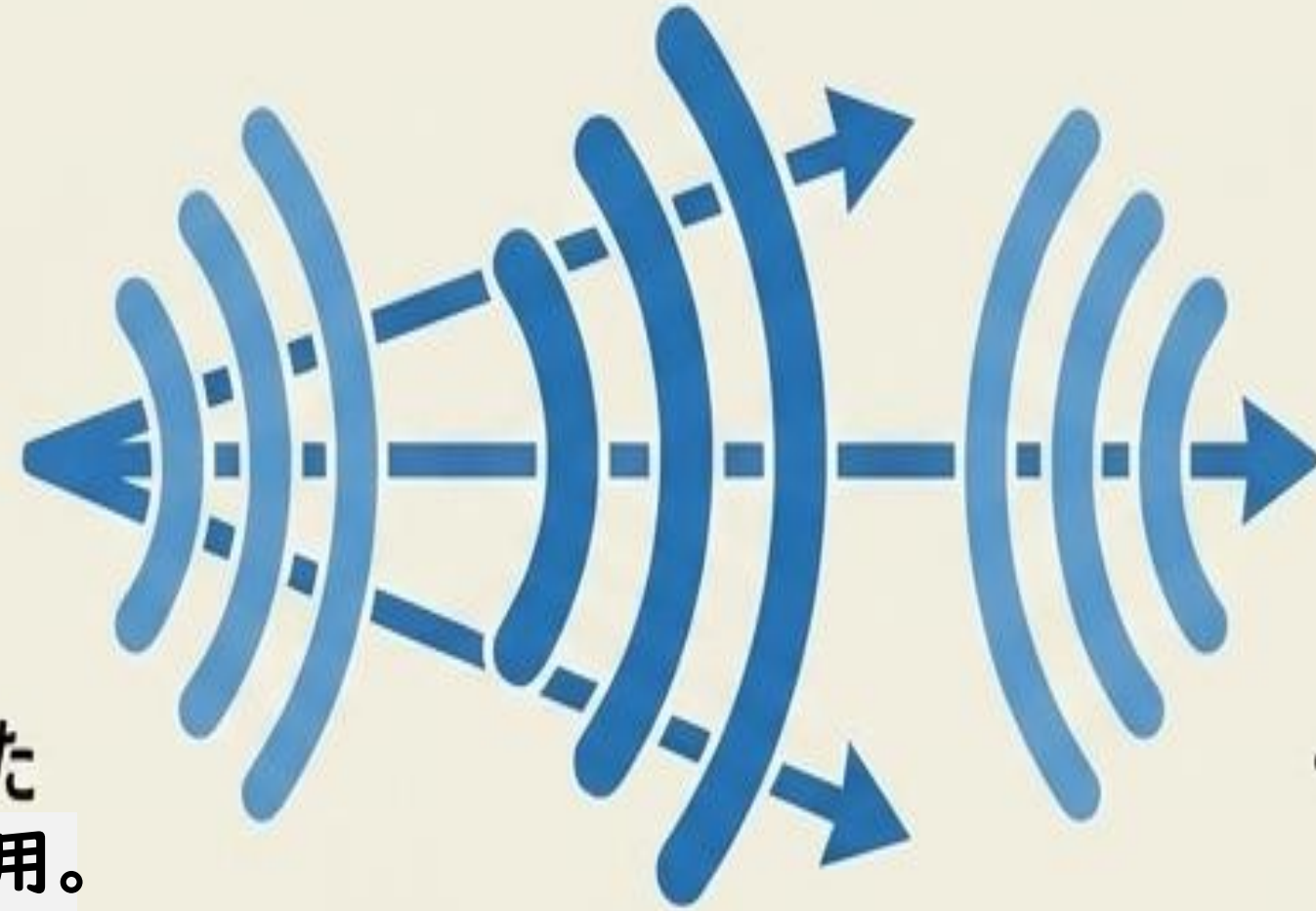
学校などの雑音が多い教室や声が分散しやすい広い場所で、必要な情報を聞き取るようにするために補聴援助システムがあります。
補聴援助システムを使用すると、雑音があつたり、距離が少々離れていたりしていても、先生が補聴器や人工内耳のすぐ近くで話しているかのように聞こえます。

補聴援助システムの構成要素



送信機 / マイク

- 話し手（先生など）が首から下げたり、机の上に置いたりして使用。
- 周囲の雑音を抑え、目的の音声だけを拾います。



受信機

- 聞き手（生徒など）の補聴器や人工内耳に接続（または内蔵）。
- 送信機からの音声をワイヤレスでダイレクトに受信。

仕組みとしては、話し手が専用のマイク（送信機）を持って話すと、聞き手の補聴器や人工内耳についた受信機へ音声を電波で届けるようになっています。これにより、話し手が多少離れていても、周囲で雑音があっても、耳元で話されているように聞こえます。

サポート技術のまとめ

	仕組み	対象	特徴
 補聴器	音を増幅・調整して 耳に届ける	軽度～重度	手術不要。 水分・耳あかに注意
 人工内耳	音を電気刺激に変換 し、聴神経へ直接送る	重度・最重度	手術が必要。 静電気・衝撃に厳重注意
 補聴援助システム	マイクの音声を直接機 器へワイヤレス送信	騒音下や距離が ある環境	補聴器や人工内耳と併 用し、環境の壁を補う

一人ひとりの難聴のレベルや特性に応じて、補聴器、人工内耳、そしてそれらをつなぐ補聴援助システムが組み合わされて使われています。それでも、音が歪んで聞こえる苦勞、毎日の機器のメンテナンス、そして雑音下で必死に言葉を聞き取ろうとする疲勞感があります。私たちがその背景を理解し、マイクを手にするなどの少しの配慮が大きなサポートとなるのです。

最後に：私たちができる「コミュニケーションの配慮」

機器のサポートがあっても、「完璧な聞こえ」になるわけではありません。
周囲の少しの配慮が、大きなサポートになります。



- 顔を見て話す：口の動きや表情（視覚情報）は大きなヒントになります。



- はっきり、区切って話す：ただ大声を出すのではなく、言葉を明瞭に発音することが重要です。



- 周囲の雑音を減らす：窓を閉める、静かな場所を選ぶなどの環境作り。



- 視覚的なサポートを活用する：身振り手振り、筆談、字幕などを組み合わせるとより確実です。