

乳幼児及び幼児への補聴器フィッティングにおける ねらいと効果に関する一考察

土手 信

乳幼児や幼児は、自身のきこえについて明確な要望や表現をすることが難しく、調整者が根拠やねらいに基づいて判断し、補聴器フィッティングを行うことが、聴覚の活用のために重要であると考えます。そこで本研究では本校に保管されている乳幼児及び幼児への補聴器フィッティングに関する記録を抽出し、フィッティングがどのような根拠やねらいのもと行われたのか考察を行った。

読み取ったデータから、装用開始時には、出力を出し過ぎないようにしつつ、装用効果を確保するため、耳への負担と効果のバランスに注意が払われていると考えた。そして装用開始後には、子どもの様子や聴力の安定を確認し、必要に応じて少しずつ出力の調整が行われていると考えた。出力を上げる、または下げるにあたって、ファンクショナルゲイン（裸耳聴力と装用閾値の差）が一つの判断材料になっていることが記録から読み取れた。

キー・ワード：補聴器フィッティング 装用期間 装用閾値 装用習慣 自己研鑽

1 はじめに

新生児聴覚スクリーニング検査の普及に伴い、補聴器装用の早期化が進んでいる（廣田，2013）。

本校においては、0歳児や1歳児が補聴器の装用を開始する際には、教師がフィッティングを行う機会が少なくない。そして装用開始後も、装用児の日常の音への反応や聴力測定の結果、病院からの指示等をもとに、調整を続けていく。適切なフィッティングを行うには、装用児の実態に関する深い理解や、フィッティングの経験を重ねて身につく判断力が必要である。そのため、経験の浅い自分にとって、フィッティングについて自ら学び研鑽することが必要であると考えた。

そこで、校内に蓄積された乳幼児及び幼児の補聴器フィッティングの事例を分析し、自身の学びの機会としたいと考えた。事例の分析から、フィッティングがどのようなねらいのもとに行われ、どのような効果が得られてきたか考察した。

2 目的

校内に蓄積された補聴器フィッティングの事例をもとに、フィッティングがどのようなねらいのもと

に行われ、どのような効果が得られてきたか考察し、知見を得る。そして今後、自分自身が適切なフィッティングを行えるようになるための、自己研鑽の機会とする。

3 研究方法

(1) 対象

令和元年6月時点における、本校乳幼児教育相談の利用者および幼稚部在籍児のうち、補聴器装用開始時のフィッティングに関する詳細な記録が保存されている児43名を分析の対象とした。ただし左右で出力特性を変えている児が9名おり、その場合は左右別に聴力や出力特性を抽出したため、分析を行った事例は計52例であった。

(2) 分析

- ・全ての対象児について、条件詮索反応聴力検査（C OR）にて測定した装用開始時の聴力及び補聴器の出力特性を抽出し、装用開始時の利得の出し方を検討した。
- ・全ての対象児について、装用開始後のフィッティングに関する記録及び記述を抽出し、調整の内容

や理由、調整後の児の様子から、フィッティングのねらいや効果を検討した。

4 結果と考察

(1) 装用開始時のフィッティング

計 52 例の中で、装用開始時の利得の出し方には、主に下記の 2 パターンがみられた。

- ① 低音から徐々に利得を上げていき、ピークは 2000Hz であるが 4000Hz まで利得を大きく下げずに維持し、それより高い音域で下げていく (27 例)。
- ② 低音から徐々に利得を上げていき 2000Hz まで利得を維持し、それより高い音域で下げていく (21 例)。

周波数帯域ごとの利得の出し方について、①の典型例を、属する 27 例の平均から作成し、Fig. 1 に示した。また、②の典型例を、属する 21 例の平均作成し、Fig. 2 に示した。

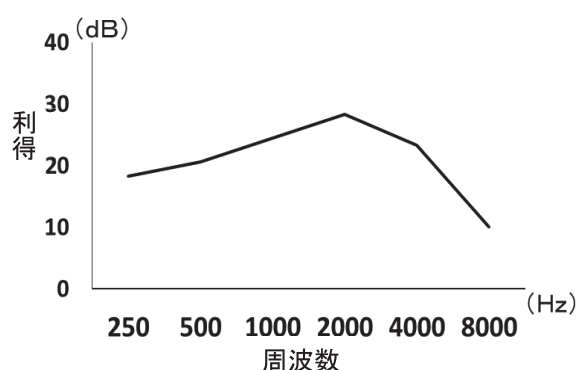


Fig. 1 ①の利得の出し方の典型例

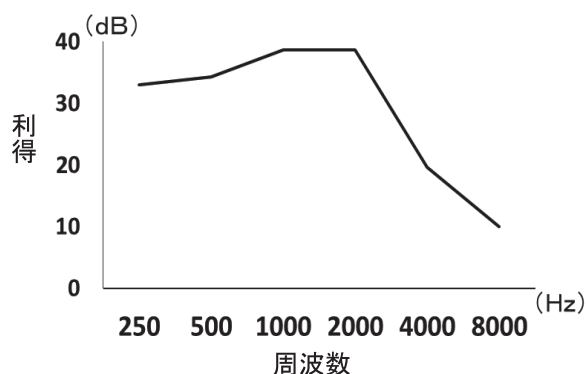


Fig. 2 ②の利得の出し方の典型例

パターン①の 27 例中 25 例が、4000Hz における聴力の閾値が 80dB 以下であった。またパターン②の 21 例全てが、4000Hz における聴力の閾値が 80dB 以上であった。今回扱った事例では 80dB が基準としてみられたが、聴力閾値が一定以下で、利得を出し過ぎずに高音域も活用できる可能性がある場合は 4000Hz まで利得を出して活用を図ることが多いと考えた。一方で、聴力の閾値が一定以上で、高音域を活用するのに大きい利得を出さなければならない場合は、あえて 4000Hz 以上の利得を抑え、低音域から中音域 (2000Hz まで) の活用を優先することが多いと考えた。これは、高音域の騒音を抑えて音響外傷を防ぐこと、話し言葉を聞かせること、子ども自身の声を育てることなどをねらっているものと考えた。

利得の大きさについては、多くの例で、聴力の半分以上以下に抑えられていた。例えば 1000Hz での聴力が 70dB であるのに対し、利得を 40dB や 50dB も出している事例はみられなかった。また、90dB 入力 of 最大出力は最大の例でも 120dB であった。出力を抑える理由として、乳幼児は聴力の確定が難しいこと、うるさがつて外す例もあること、及び先述の音響外傷を防ぐことなどが考えられた。

全体的に装用開始時は、聴力もまだ明確になっていないということもあり、後々少しずつ出力を上げていくことも視野に入れ、利得を抑えている傾向がみられた。ただし装用効果も望まれるため、耳へ負担をかけないことと装用効果を確保することを両立させるためのバランスについて、慎重な判断が必要であると考えた。

なお、②の 21 例のうち 12 例が、高周波数帯域の入力音を低音へ圧縮する機能 (以下、周波数圧縮) を利用していた。そこで②に属する 21 例のうち、周波数圧縮を行っている 12 例 (以下、圧縮群) と行っていない 9 例 (以下、非圧縮群) を分け、それぞれの典型例を作成した (Fig. 3~4)。圧縮群の典型例は、②全体の典型例 (Fig. 2) と類似していた。非圧縮群の典型例は、2000Hz までと 4000Hz 以上の利得の差が、圧縮群よりも小さかった。また、非圧縮群は 2000Hz までの利得が、圧縮群よりも小さ

12 乳幼児及び幼児への補聴器フィッティングにおけるねらいと効果に関する一考察

かった。しかし、非圧縮群であっても、2000Hz まで利得を維持し、それより高い音域で下げていくというパターン②の特徴がみられた。聴力の閾値や聴力型にもよると考えられるが、どのような子どもに対して周波数圧縮を行うのがよいのか、今後も学び、検討する必要がある。

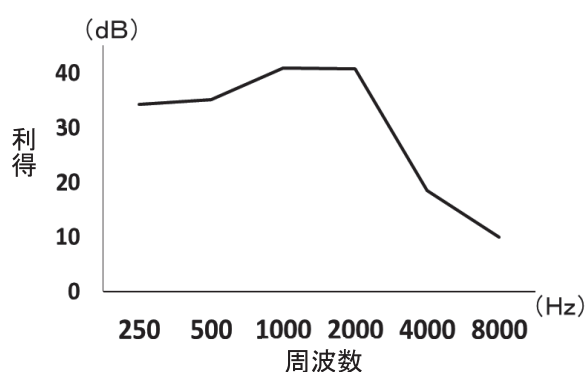


Fig. 3 ②のうち圧縮群12例の典型例

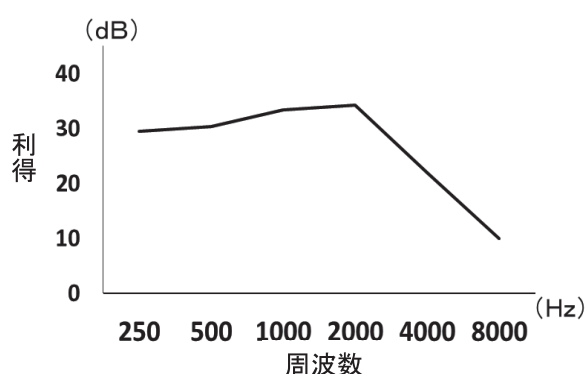


Fig. 4 ②のうち非圧縮群9例の典型例

(2) 装用開始後1年以内に出力を上げた事例

装用開始後1年以内の時期には、聴力の閾値が明確になってきたことや、常時装用できていることといった要因を踏まえて出力を上げたとみられる事例が多くみられた。具体例として、A児、B児、C児の事例をTable 1～3に示した。

Table 1 A児の事例（0歳5ヶ月で装用開始）

月齢	装用期間	調整内容
0:08	3ヶ月	全体的に15dB上げた。
0:09	4ヶ月	全体的に10dB上げた。
0:09	4ヶ月	全体的に5dB上げた。最大出力は維持。
0:11	6ヶ月	全体的に少し上げた。最大出力は維持。
1:01	8ヶ月	全体的に上げ、特に500～2000Hzは15dB程度上げた。

Table 2 B児右耳の事例（0歳8ヶ月で装用開始）

月齢	装用期間	調整内容
0:10	2ヶ月	全体的に少し(3dB程度)上げた。
0:11	3ヶ月	全体的に少し(3dB程度)上げた。
1:01	5ヶ月	全体的に少し(3dB程度)上げた。
1:02	6ヶ月	全体的に少し(2dB程度)上げた。

Table 3 C児の事例（0歳10ヶ月で装用開始）

月齢	装用期間	調整内容
1:00	2ヶ月	全体的に5dBほど上げた。
1:02	4ヶ月	全体的に5dBほど上げた。
3:06	2年8ヶ月	全体的に10dB上げた。最大出力も3dB上げた。

A児は、反応が曖昧な時期には出力を抑えておき、反応が明瞭になり聴力測定の結果が安定してくるのに伴って出力を上げていった例と考えられた。

B児は、最初に補聴器を装用したときに泣いたため、出力を下げて装用を開始していた。装用開始2ヶ月後には外すこともなく常時装用できしており、また聴力検査・測定の結果も毎回大きく変わることなく安定していることなども踏まえ、少しずつ出力を上げていったと考えられた。

C児は、装用開始2ヶ月後と4ヶ月後に少しずつ出力を上げていた。A児やB児と同様に、オーディオグラムから聴力測定の結果が毎回大きく変わらず安定していること、うるさがる様子のないことから出力を上げていったと考えられた。装用開始から2年8ヶ月時点の調整に関しては、人工内耳の埋め込み手術を目前に控え、補聴器の最大の効果を確認するためのものであった。そのような目的で出力を上げることもありえることがわかった。

この3例のような事例から、装用開始時点では利得を小さめに設定しておき、装用開始後1年以内の時期に、装用の様子や聴力の安定を見て出力を上げていく傾向がみられた。特に聴覚障害の程度が重い子どもの場合、一度に大幅に出力を上げる例はほぼなく、回数を分けて、効果を確かめながら少しずつ出力を上げていく例が複数みられた。

(3) 装用開始後1年以降に出力を上げた事例

装用開始後1年以降の時期には、「聴力測定の結果から出力を上げた」という記述が、記録から多く

みられた。そのような事例における調整直前のオーディオグラムから、ファンクショナルゲイン（裸耳聴力と装用閾値の差）が裸耳聴力の半分以下であるという共通点を読み取れた（Fig. 5）。ファンクショナルゲインは補聴器の効果を示す目安であり、補聴器の効果をさらに期待して出力を上げる1つの根拠になっていると考えられた。

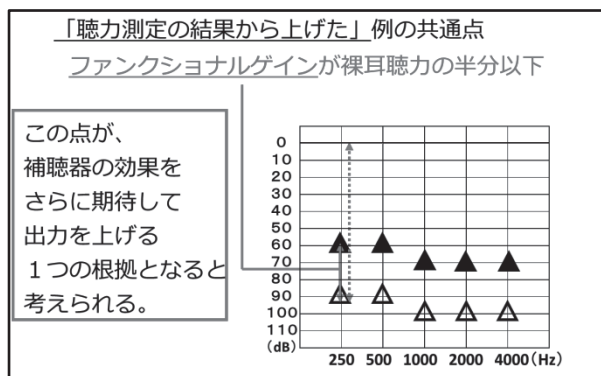


Fig. 5 ファンクショナルゲインと出力調整

具体例として、D児、E児の調整の内容と、出力を上げる直前のオーディオグラムをFig. 6～7に示した。

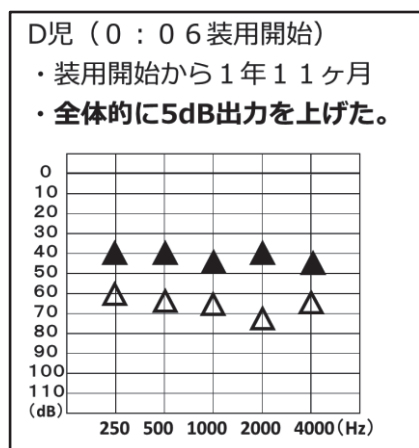


Fig. 6 D児の事例（調整直前のオーディオグラム）

D児は、装用開始から1年11ヶ月経った2歳7ヶ月時点で、全体的に出力を5 dB上げていた。補聴器を外しがちで出力を下げていたこともあるが、装用習慣が安定してきたため、オーディオグラムを見て、さらに補聴器の効果を期待して出力を上げたと考えられた。調整前のファンクショナルゲインは、どの周波数帯域でも裸耳聴力の半分以下であった。

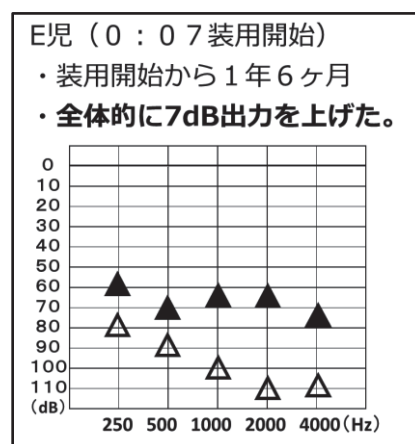


Fig. 7 E児の事例（調整直前のオーディオグラム）

E児は、装用開始から1年6ヶ月たった2歳1ヶ月時点で、全体的に出力を7 dB上げていた。既に補聴器の装用習慣が安定しており、オーディオグラムから補聴器の効果を期待して出力を上げたと考えられた。調整前のファンクショナルゲインは、どの周波数帯域においても裸耳聴力の半分以下であった。また、特に低音部のファンクショナルゲインが小さく、低音部については、1ヶ月後にさらに出力を上げていた。

装用開始1年以降の時期において、ファンクショナルゲインが小さい場合は大きくするように出力を上げている例が複数みられ、出力を上げるうえでの1つの根拠であると考えられた。ただし、一度に出力を大幅に上げることはなく、どの例でも少しずつ上げるようにしていた。

また、聴力閾値に左右差がある子どもの場合、左右差を解消するように出力を調整している事例がみられた。具体例として、F児の調整の内容と、出力を上げる直前のオーディオグラムをFig. 8に示した。

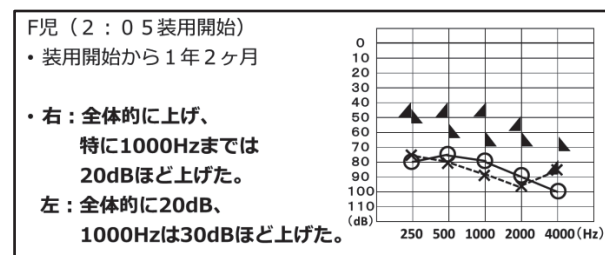


Fig. 8 F児の事例（調整直前のオーディオグラム）

F児は、3歳児になってヘッドホンで聴力測定をするようになり、左右の聴力差や聴力型の違いが明確になってきた。そこで右側と左側の出力を同時に、それぞれ異なる上げ方をしていた。左右どちらも全体的に出力を大きく上げていたが、特に左右の聴力差が大きい1000Hzの音について、左耳の出力を大きく上げていた。これは、補聴器の効果を上げつつ、左右差を解消することをねらったフィッティングと考えられた。

このようにヘッドホンでの聴力測定が可能になり、裸耳聴力の左右差が明確になってくるのに伴い、左右差を解消するために出力を調整することがあるとわかった。

(4) 出力を下げた事例

出力を下げた事例は上げた事例に比して少なかったが、装用開始から1年以内の時期には、ファンクショナルゲインが聴力の半分以上である場合に出力を下げている例が複数みられた。具体例として、G児の調整の内容と、出力を下げる直前のオーディオグラムをFig. 9に示した。

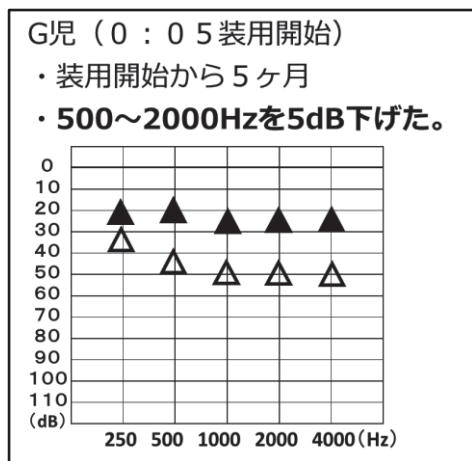


Fig. 9 G児の事例（調整直前のオーディオグラム）

G児の聴力閾値は50dB前後、装用閾値は20dB台であった。聴覚障害の程度が重度ではない子の場合、特に装用開始から間もない時期は、出力の出し過ぎに注意していると考えられた。

また、装用開始からの期間にかかわらず、うるさがる様子がみられたときや、補聴器を頻繁に外す

ときには、出力を下げる対応をしていた事例もあった。ただし下げてもすぐに外さなくなるわけではなく、時間をかけて徐々に外す頻度が減っていくことが、記録から読み取れた。外さなくなった要因としては出力の調整だけでなく、補聴器自体への慣れや、母子関係の安定なども考えられ、記録から詳細には読み取れなかった。補聴器を外したがる事例では、きこえ以外の要因も考えられるため、「外すから出力を下げる」と安易に判断せず、子どもの姿から理由を探っていく必要があると考えた。また、出力を下げたあと、外さなくなって常時装用できるようになったときに、出力を上げている事例もみられた。出力を下げて終わりにするのではなく、子どもの様子に応じて出力を上げるなど、少しでもきこえやすくするような調整を行っていく必要があると考えた。

5 まとめと今後の課題

装用開始時は出力を出し過ぎないように注意し、子どもが補聴器に慣れ、また聴力閾値が安定するのを見て、必要に応じて少しずつ上げていく、というフィッティングの仕方が、記録から読み取れた。

そして装用開始時も、装用開始後も、子どもに可能な限り快適なきこえを提供できるように、耳への負担と装用効果のバランスの見きわめが重要であると考えた。

今回はデータとして残っている記録から考察を行ったため、聴力測定の結果が考察の材料として大きい比重を占めたが、聴力閾値も重視しつつ、子どもの姿から実態を把握していくことが重要であると考えた。

また、今回はデータから考察を行ったが、今回考えたことをもとに、実際にフィッティングを行った担当者に意図を聞いて確かめ、学びを深めていくことも今後の課題として必要だと感じた。そして、フィッティングを行った後、子どものきこえの様子がどのように変化していったか、記録からより詳細に読み取って考察を深めていくことも、今後の課題と考えている。

今後自らフィッティングを行ううえでも、今回考察したことを活かしながら、目の前の子どもの姿を

よく見て、子どもが聴覚を最大限に活用できるように支援していきたい。

〔付記〕

本研究は、筑波大学附属聴覚特別支援学校研究倫理審査委員会の審査を受け、承認を得ている。

〔参考文献〕

廣田栄子（2013）乳幼児難聴の聴覚医学的問題「早期診断と早期療育における問題点． *Audiology Japan*, 56, 199-211.