

琉球大学学術リポジトリ

[原著] 難聴児の補聴器適合に関する研究：
補聴器の音響利得と最大出力音圧

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学医学部 公開日: 2010-06-30 キーワード (Ja): キーワード (En): hearing-impaired children, hearing aid, acoustic gain, maximum output sound pressure 作成者: 狩俣, 富男, 銘苅, 伸子, 古披蔵, 信, 末野, 康平, 野田, 寛, Karimata, Tomio, Mekaru, Nobuko, Kohagura, Shin, Sueno, Kohei, Noda, Yutaka メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015768

難聴児の補聴器適合に関する研究

—補聴器の音響利得と最大出力音圧—

狩俣 富男 銘苺 伸子 古波蔵 信*

末野 康平* 野田 寛*

沖縄県聴覚障害児福祉センター

* 琉球大学医学部耳鼻咽喉科学教室

I はじめに

難聴乳幼児が言語を習得していく過程において補聴が重要な役割を果たすことは、既に多くの研究から明らかである。しかし、補聴が難聴児に必ずしも利益のみをもたらすとは限らない^{1,2,3)}。なぜなら、補聴器感度の適否や使用感などについての情報を難聴児自身から得ることはほとんど不可能であり、そのため患児以外の者の判断で一方的に補聴器適合がなされるからである。

今回、われわれは難聴乳幼児の補聴器適合をより適切に行なうために、既に補聴器を常用し

II 対象と方法

A) 本研究の対象は県立沖縄ろう学校幼稚部児童（以下幼稚部と略す）3～5才の21例および県立北城ろう学校高等部生徒（以下北ろう校と略す）16～17才の16例である（Table 1）。

測定の対象となった補聴器は54台であり、その内訳は幼稚部38台、北ろう校16台であった（Table 1）。幼稚部ではその大多数（21例中17例）が補聴器の両耳装用者であり、北ろう校では全例（16例）が片耳装用者であった。補聴器装用歴は幼稚部では1年以上5年未満、北ろう校では10年以上であった。そして使用されている補

Table 1 Number of cases and hearing aids

	cases (ears)	hearing aids
Preschool	21 (38)	38
Kitashiro High School	16 (16)	16
total	37 (54)	54

ている難聴児の通常使用レベルにおける補聴器の音響利得 acoustic gain と最大出力音圧 maximum output sound pressure を測定した。そして若干の知見を得たので文献的考察を加えて報告する。

聴器は全て箱形であった。

B) 測定方法

補聴器装用耳の最小可聴域値は0.25～4 kHzの周波数で最大120dBまで測定が行われた。最小可聴域値は幼稚部児童については著者らが昭和57年10月に沖縄聴覚障害児福祉センターで測定した値を使用した（使用オーディオ

メータ：Rion AA-36A)。同様に、北ろう校生徒の最小可聴域値は昭和56年4～5月に同校で著者らが測定した値を用いた（使用オーディオメータ：Rion AA-34）。

補聴器の音響利得と最大出力音圧は補聴器特性測定装置 (Rion HF-01) を用いて測定した。測定条件として、補聴器の音響利得はやや大きめな会話音圧に相当する 70 dB SPL の入力音圧⁴⁾でもとめた。そして、その際の測定周波数は0.5, 1, 2, 4 kHz の4周波数である。

補聴器の最大出力音圧は入力音圧を90dBとしたときの最大値 (dB SPL) を測定した。

III 結 果

幼稚部児童と北ろう校生徒が装用している補聴器54台の音響利得と最大出力音圧を補聴器特性測定装置で測定した。

0.5, 1, 2, 4 kHz の周波数での補聴器の音響利得 (3分法平均値) は、11～50dBであった (Table 2)。幼稚部では音響利得が11～20 dBであった2台を除く52台 (96%) では21～50 dB の範囲にあった。そして聴力損失 (4分法平均値) が全例とも70dB以上である北ろう校については、16例中15例 (93.8%) で31～50dBの補聴器音響利得が測定された。

補聴器の音響利得と聴力損失の程度との関係を対象児全例について検討したが、両者の間に有意な相関は認められなかった (Table 3)。

なお、幼稚部、北ろう校児の各々についても音響利得と聴力損失の程度との間には有意な相関は認められなかった。ただし、純音聴力検査において120dB以上でも残聴が認められなかった3耳の補聴器3台は測定から除外したため、ここでは測定の対象になった補聴器は51台である。

Table 2 Number of hearing aids related to acoustic gain

	acoustic gain (dB SPL)						total
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-	
Preschool	0	2	8	23	5	0	38
Kitashiro High School	0	0	1	8	7	0	16
total	0	2	9	31	12	0	54

Table 3 Correlation between hearing level and acoustic gain

($r = 0.44$)

hearing level (dB)	acoustic gain (dB SPL)						total
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-	
50 - 59		1					1
60 - 69			1				1
70 - 79			3	3			6
80 - 89	1		3	8	2		14
90 - 99			3	11	6		20
100 -109				6	2		8
110 -119					1		1
total	1	1	10	28	11		51

補聴器を装着している耳の聴力損失が80dB以上は43耳であり、そのうちの36耳(86%)はTable 3に示されているように、音響利得は聴力損失の程度に関係なく31~50dBの範囲内であった。

補聴器の最大出力音圧値を、聴力損失が80dB未満と80dB以上とに分けて検討したところ聴力損失が80dB以上の場合、補聴器46台中40台(87%)は111~140 dB SPLの最大出力音圧値を示した(Table 4)。北ろう校では80 dB未満の

IV 考 察

既に補聴器を常用している難聴児の補聴器の音響利得と最大出力音圧について測定し、これらの成績から補聴器適合に関する基礎的データの検討をおこなった。その結果、聴力損失が80 dB以上の難聴児においては、入力条件を70dB SPLとした場合の補聴器の音響利得(0.5, 1, 2 KHzの3分法利得)は聴力損失にはほとんど関係なく、ほぼ31~50dBの範囲内であった。

Table 4 Relationship between maximum output sound pressure level of hearing aids and hearing level

hearing level (dB)	MOP (dB SPL)						total
	-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-	
<80	0	0	6	0	2	0	8
≥80	0	0	10	16	14	6	46
total	0	0	16	16	16	6	54

Table 5 Acoustic gain of hearing aid at 4KHz and number of hearing aids

	acoustic gain (dB SPL)						total
	-10 - 0	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41-	
Preschool	1	5	12	19	1	0	38
Kitashiro High School	1	4	7	3	1	0	16
total	2	9	19	22	2	0	54

聴力損失を示した2例をも含め、16例全例の補聴器(16台)が120 dB SPL以上の最大出力音圧値を示した。

高周波数増幅は子音の弁別には重要であるといわれているが、著者らの得た4 kHzにおける補聴器の音響利得はほとんどが1~30dBの範囲内にあり、聴力損失の程度と補聴器の音響利得との間に有意な相関を認めなかった(Table 5)。そして、なかには増幅率がマイナス値を示す補聴器が2台あった。

平杉ら⁹⁾が難聴児84例(うち聴力損失80dB以上50例、80dB以下34例)の補聴器音響利得を測定した結果は、60dB入力音圧で25~40dBのものが多かったとされている。入力条件を考慮に入れれば、その値と今回得られた測定値はほぼ近い値と考えられる。

また補聴器の最大出力音圧については、聴力損失が80dB以上の場合にはほぼ111~140dB SPLであった。前述の平杉らの報告では120dB SPL以上の装用例が多かったとしており、今回の測定結果と大きな相違はないものと考えられる。したがって今後、80dB以上の聴力損失を有する難聴児の補聴器適合には、以上の結果を基

礎にして適合を行なう必要があると考えられる。

ところで補聴器装用の指標として木村⁶⁾は、(1)補聴域値を話声域で40dB程度になるよう音響利得を設定すること、(2)最大出力音圧は120~130dB SPL程度におさえること、の2点を挙げている。

必要音響利得を決定する他覚的な方法として Schwartzら⁷⁾によれば、音響アブミ骨筋反射域値の測定が利用できるとされている。その方法では、正常聴力者と蝸牛障害者では acoustic reflex は快適レベルの8~16dB以上で常に得られるという測定結果を基礎として、70dB SPLの speech spectrum noise を聴取させて、アブミ骨筋反射が始まるところに補聴器音量を設定している。

子音の音素エネルギーは1 kHz以上の高周波域に分散されているため、高周波数増幅は子音の弁別に影響を与え、語音の受聴明瞭度をたかめるといわれている。本研究で4 kHzについて行なった補聴器音響利得の測定結果には、増幅率が逆にマイナス値を示した例もあったことから、良好な補聴効果を得るためには、難聴児のための補聴器選定および適合に際しては特に慎重を期す必要があると思われる。

V ま と め

補聴器を既に常用している難聴児の補聴器装用レベルにおける補聴器の音響利得と最大出力音圧を測定し、それらと難聴児の聴力損失の程度との間の関連性について検討し次の結果を得た。

(1) 入力条件を70dB SPLとしたときの補聴器の音響利得は聴力損失の程度と関係なくほぼ31~50dBの範囲内であった。

(2) 聴力損失が80dB以上の場合には補聴器の最大出力音圧はほぼ111~140dB SPLであった。

(3) 補聴器音響利得で増幅率がマイナス値を示した例もあった。

以上より、補聴器未装用の難聴乳幼児における補聴器適合に際し、本研究の成績はその基礎資料として有用であることが示唆された。

本論文の要旨は、第17回日本耳鼻咽喉科学会沖縄県地方部会学術講演会にて発表した。

文 献

- 1) 星 龍雄・名渡山愛雄：早期より補聴器を装用した聴覚障害児の聴力変動について。Audiology (Japan) 14, 57-64, 1971.
- 2) 石沢博子, 西山孝子：補聴器による音響外傷の1例。Audiology (Japan) 17, 645-648, 1974.
- 3) 服部 浩：補聴器を装用せる児童の聴力変動の長期観察。Audiology (Japan) 14, 65-69, 1971.
- 4) 松井和夫, 岡本途也, 藤森師雄・鈴木 悟, 志永康雄, 渡辺治雄：難聴者の使用状態における補聴器の特性。Audiology (Japan) 22, 575-576, 1980.
- 5) 平杉嘉昭, 斉藤 章, 水田康雄, 小宮精一, 安野友博：感音難聴児童の補聴器装用状況 Audiology (Japan) 23, 561-562, 1980.
- 6) 木村 照：海聴研通信12号, pp. 5-12, 身体障害者定期刊行物協会, 東京, 1981.
- 7) Schwartz, D. M., Larson, V. D.: Hearing Aid Selection and Evaluation Procedures in Children. in "Childhood Deafness: Causation, Assessment and Management" PP. 217-233, Grune & Stratton, New York/San Francisco/London, 1977.

A Study on Fitting Hearing Aids on Hearing-Impaired Children : with special reference to acoustic gain and maximum output sound pressure level of hearing aid

Tomio Karimata, Nobuko Mekarū, Shin Kohagura*
Kohei Sueno* and Yutaka Noda*

Okinawa Welfare Center for Hearing Loss Children
*Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine,
University of the Ryukyus

Key words : hearing-impaired children, hearing aid, acoustic gain, maximum output sound pressure

Acoustic gain and maximum output sound pressure level of hearing aid of already hearing aided children were measured for a better fitting of hearing aid on infantile candidates and following results were obtained.

1. Acoustic gain of tested hearing aids of majority was determined to be 31-50dB SPL at input level of 70dB SPL.
2. Maximum output sound pressure level of hearing aid was found to be 111-140dB SPL in cases of children with hearing loss over 80dB.

Based on the results of this study, hearing aid candidates with severe hearing loss are recommended to adjust their hearing aids at the levels of these data.