早期より補聴器を装用した聴覚障害幼児 の聴力の変動について

東京教育大学教育学部

星 竜 雄
名 渡 山 愛 雄

I はじめに

補聴器装用の効果が、ろう教育の現場において認められてから、おおよそ10年が経過する。最近では、ろう・高度難聴者といえども補聴器を使用していない生徒、児童は殆んどみられなくなっている。

その理由としては

- (1) 高性能の補聴器ができたこと
- (2) このような補聴器が補聴効果をたかめ高度障害児といえども、言語学習の上に非常に有益であること
- (3) 教科学習における教育機器としての位置づけが確立されてきたこと

などがあげられよう。

ろう教育がこのような現状にありながら、なお80dB以上の聴覚障害児に対する補聴効果については疑問視する研究者も多い。

この80dBの壁を打破するための方法として acoupedic approach がとり入れられ、ろう教育界には、早期補聴、早期教育の旋風が吹きまくり、幼稚園部教育の年令ひき下げなど、教育行政の改革にまでおよんでいる。

acoupedic approach により、80dB の壁を突破するためには高出力の補聴器装用が必要条件であり、その効果を持続させるための聴力保存の対策が望まれている。しかるに、(1)出力の大きい補聴器を使用することが、音響外傷となり、聴力悪化をきたす原因になるのではないかという懸念と (2)ある種の感音性難聴では進行性に聴力が悪化するものがあるという事実は、聴覚障害児教育にとっての大問題である。

特に乳幼児期から高出力の補聴器を装用することが、まだ身体的に不安定な時期にあるかれらに、聴器損傷をもたらす可能性があるだろうという考え方は、当然うなづけることである。

補聴器装用と聴力の変動との関係についての研究は数多いが、その結論は賛否両論相半ばしており、統一

見解には達していない。特に乳幼児期から補聴器を装用した時の域値変動を観察した報告はすくない。

われわれは、数年来ろう学校教育相談及び幼稚園部の幼児を対象として、聴力変動を audiogram の上から検討してきたが、一応の結果が得られたのでここに報告する。

II 検査対象

対象は東京教育大学教育学部付属ろう学校幼稚園部在学幼児55名で、3才入学時の平均聴力損失が90 dB 未満の105耳である。105耳の中には始めから片耳装用のものが14名含まれている。

補聴器装用開始年令は1才8カ月より4才2カ月にわたり、平均年令は2才7カ月である。その年令分布を表1に示す。また装用年数は1年以上6年におよんでおり、装用方法と装用年数の関係を表2に示す。

表1 補聴器装用開始年令

年 数	1(才)	2	3	4
装用開始年令	7(人)	35	11	2

表2 装用方法別被検者一覧

装用方法	装用年数					
	I ~ II(年)	II ~ III	III ~ IV	IV ~ V	V ~ VI	
両 耳	23人(46耳)	16 (32)	11(22)	5(10)	2(4)	
交 互	13 (26)	4 (8)	2(4)			
片 耳	19 (19)	13 (13)	5(5)	1(1)		
非装用	14 (14)	9 (9)	3(3)			
計	55 (105)	33 (62)	18(34)	6(11)	2(4)	

() 内は耳数

III 検査方法

対象児には本校教育相談部に来訪以来、原則として年2回聴力検査を実施し、更に必要に応じて頻回測定を繰り返した。

検査は殆んど同一検査者によって行なわれた。検査方法は主として play audiometry であり、測定値は短期間の中に2～3回測定を繰り返し、その結果より決定した。

IV 検査結果

被検児55名については詳しい問診を行ない、それより失官原因を推定した。被検者の失官原因別聴力分布が表3である。

表3 失官原因別聴力分布

失 官 原 因		症例数	調査対象 耳 数	平 均 聴 力 損 失 (dB)			
				50～59	60～69	70～79	80～89
内 因 性	遺 伝 性	12	22	2	7	9	4
	血 族 結 婚	4	8		4	2	2
	小 計	16	30	2	11	11	6
外 因 性	出 産	14	28		9	5	14
	妊 娠	7	13		7	3	3
	薬 物 中 毒	5	10		3	3	4
	自 家 中 毒	2	4		3	1	
	感 染 症	1	2				2
	黄 疸	1	2		2		
	外 傷	1	2	1	1		
	小 計	31	61	1	25	12	23
不 明		8	14	3	3	6	2
計		55	105	6	39	29	31

55名 105耳 (14名は片耳装用)

表4 平均聴力損失よりみた聴力悪化の頻度分布

失 官 原 因		聴 力 悪 化				dB
		～10	11～20	21～30	30～	
内 因 性	遺 伝 性	12% (13耳)	5 (5)	2 (2)	2 (2)	
	血 族 結 婚	8 (8)				
	小 計	20 (21)	5 (5)	2 (2)	2 (2)	
外 因 性	出 産	16 (17)	9 (10)		1 (1)	
	妊 娠	9 (10)	2 (2)		1 (1)	
	薬 物 中 毒	8 (8)	1 (1)	1 (1)		
	自 家 中 毒	4 (4)				
	感 染 症	1 (1)	1 (1)			
	黄 疸	2 (2)				
	外 傷	2 (2)				
	小 計	42 (44)	13 (14)	1 (1)	2 (2)	
不 明		9 (10)	1 (1)	2 (2)	1 (1)	
計		71 (75)	19 (20)	5 (5)	5 (5)	

%で示す：()内は耳数

教育相談来訪時の年齢は大部分が2才代であるが、この時期では receiver を装用しての測定が困難であり、多くは speaker による音場内での測定である。3才で幼稚部1年に入学し、聴能訓練をうけるようになると receiver による測定が容易となり、また反応も正確になってくることは既に報告したとおりである¹⁾。したがって3才以降の測定値について比較することは有意義であると考えられる。

図1 装用方法別にみた聴力悪化の傾向

図2 年齢毎聴力悪化の傾向

3才時の測定値から最終時の測定値を差引いた値が(-)になることは、聴力の悪化を意味している。

失官原因別に聴力(平均聴力損失)の変動幅の頻度分布をあらわしたものが表4である。表中～10 dB 欄の中には「差引いた値」が(+), つまり改善の傾向を示すものも含まれているが少数にすぎない。

次に3才時の平均聴力損失を起点とし、それと4才時、5才時、6才時、7才時のそれぞれの平均聴力損失との差を求め、常時装用、交互装用、非装用の各群に分けて変動巾の平均値を算出し、図示したものが図1である。

また全症例の3才時測定値と4才時測定値の変動巾よりその平均値の算出、同様に4～5才、5～6才、6～7才時の変動巾の平均値をそれぞれ 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000Hz について求め示したものが図2である。

図3は各周波数ごとに補聴器装用開始年度の測定値と次年度の測定値の変動巾の平均値を算出し(開始時両耳の測定が不能のものについては測定可能となった

図3 装用年数と聴力悪化の関係

■ 常時装用 ▨ 交互装用 □ 非装用

■ 常時装用 ▨ 交互装用 □ 非装用

時の値を起点として算出し、それ以前の変動巾は0とした)、次に次年度と次々年度の変動巾の平均値を、以下同様の処理をして装用年数と聴力悪化の時期との関係を求めたものである。

V 考 察

1) 失官原因別聴力変動の頻度

表4に示すように内因性と外因性とでその人数は29%対58%で、外因性が内因性の2倍である。

そこで測定誤差を ± 10 dBとすると、20dB以内の変動巾におさまるものの頻度は内因性25%、外因性55%で外因性が僅かに高いが、21dB以上の変動があったもの、つまり明らかに聴力悪化を来したと思われるものの頻度は、全体の10%を占めており、その中内因性29%中4%、外因性58%中3%にみられ、内因性において聴力の悪化するものが多いことが知れる。Barr, B.²⁾らは内因性の半数で聴力低下を認めたとしているが、聴力悪化と判定する規準をどのようにとるかににより頻度が異なる筈であり、本検査と他の報告と

図4 聴力の経年変化

かであるが、7才時になると急激に聴力が悪化するものが増えることを示している。この時期は Waldeyer 咽頭淋巴管系の組織に著明な変化のみられる時であり、全身的にも体質変換が起る時であり、聴力増悪との因果関係を示唆しているが、それは思春期の体質変換時期に聴力悪化を来すことがあるという常識と同様の mechanism によるものではあるまいか。

2, 3才の幼児の聴力測定をしていると、1, 2カ月のうちに反応の域値が上昇していて、測定者を慌てさせる臨床例に遭遇することは、日常しばしば経験するところである。2才時の平均聴力損失値から、3才時

を一律に比較することはできないが、内因性で聴力悪化の傾向が強いことは確かである。

2) 歴年令と聴力変動との関係

図1によれば補聴器装用の方法を異にした場合でも、対照としての非装用群でも各群共に6才までの変化巾の平均は10dB以内におさまっているが、7才時での変化巾は18dBとなり、しかも7才対象児6名11耳がいずれも常時装用耳であり、11耳中8耳までが10dB以上悪化していることから、補聴器との因果関係が視られる。しかしながら7才時では交互装用及び非装用群がないこと、及び症例の数がすくないことから、ある断定を下すことはできない。8才時では2人4耳中1耳に31dBの悪化が認められ(失官原因不明)、他の3耳は15dB以内の変動巾であったが、例数がすくないので図1には含めていない。

図1と同じ方法で算出した平均聴力損失の変動巾の平均値を縦軸に、歴年令を横軸にとり、頻度(%)を高さ軸にとって悪化の傾向を求めたものが図4である。

4才時から6才時までの間に聴力が悪化する傾向は僅

の平均聴力損失値を差引いて、(+)の値が得られれば一応聴力悪化と見做すことができよう。変動巾の大きい症例については頻回測定を繰り返し、その後の測定値が再び2才時のそれにもどったものは、伝音難聴による一時的聴力悪化とみて³⁾、その後得られた測定値と2才時測定値との差を求めた。speaker法とreceiver法による測定値の比較は、receiver法により得られた良耳聴の値との間で行った。このような操作を44名50耳について行い、変動値の頻度分布を求めたものが図5である。本来聴力測定を頻回繰り返した場合、後の測定値の方が、よりよい値で得られるものであるが、

図5 2, 3才幼児の測定値の変動

この図からはそのそのような傾向はみられず、逆に悪化の傾向が伺われる。特に10 dB以上の悪化例が4名4耳あり、2才児でも聴力の悪化するものがあることが知れる。なおこの時期の変動巾の平均は-2.2 dBであった。

3) 周波数別聴力変動の状態

年令毎聴力悪化の状態を示す図2によれば常時装用、交互装用及び非装用群の間で特に認められるような特徴はなかった。各年令毎に悪化の傾向をみると、6才までは変動がすくないが、7才時で変動巾が急激に増加しており、この年令で進行しているものがあることが覗い知れる。この傾向を周波数別にみると、4000 Hz, 2030 Hz, 1000 Hzの順に顕著であり、500 Hzではこの傾向は僅かであり、対象幼児の聴力悪化が、高音部に始まり低音部に波及していくことがわかる。

次に補聴器装用年数と聴力悪化との関係を図3についてみると、装用方法の違いや対照としての非装用耳群の間に特異な傾向は認められないが、装用年数の経

過と聴力悪化との関係には明らかな特徴がある。つまり装用後2～3年までは変動巾の平均値が5～10 dBにおさまっているが、3～4年目になると4000 Hzで変動巾が17 dBとなり、悪化の傾向が顕著で、2000 Hzでもこの傾向は認められる。更に装用IV～V年目になると、この傾向は1000 Hzにまでおよび、500 Hzにおいても変動巾がやや増加してくる。このことと騒音難聴の発現、特に c_6 dipが負荷後3～4年目におこることを勘案して、補聴器による音響外傷の可能性は否定できない。

Nauton, R. F.⁴⁾, Kinney, C. E.⁶⁾, Barr, B.²⁾, Macrae, J. H. et al.⁶⁾, 十時⁷⁾らも補聴器による音響外傷の可能性を認めながら大方は装用上の配慮により予防ができるといふ。しかし、Kinney, C. E. や Macrae, J. H. らは、高出力の補聴器が明らかに音響外傷をおこすおそれがあり、利得40 dB以上のものは危険であるといふ。

われわれが補聴器のfittingをする際にも最高出力125 dB, 利得40 dB以内におさえることを原則としているが、なお聴力悪化を来す例があることは事実であるといえよう。

また両耳補聴が、両耳の聴力悪化をおこす危険性を指摘し、片耳装用を奨める Kinney, C. E. の主張があり、一方 Fisher, B.⁸⁾ や Whettnall, E.⁹⁾ らの両耳補聴効果がよりよく聴覚障害児の学習能力を高めるとする報告もある。片耳か？両耳か？その去就に迷うところである。

以上のことから聴力悪化の危険性は幼児のすべての

図6 聴力悪化の時期

時期にあるが、特に7才前後にはなほだしく大きいといえよう。その原因が補聴器によるのか、他の原因によるのかはさておき、難聴児が小学校へ integrate するときであるだけにことは重大である(図6)。

4) 症例

図7中1)～6)は失官原因が遺伝4名、失官原因不明1名、妊娠時1名の計6名について聴力変動の状態を

図示したものである。audiogram 内右上に記す年月は測定時年令である。

1)図は右耳が歴年令の経過と共に漸次聴力が悪化していく漸減型の例であり、2)図も同様の経過を示したものである。

3)図は7才時に原因不明で突然左の聴力が急落し、その後においても回復がみられなかった「急落型」で

図7 症 例

1) (遺伝) 漸減

2) (遺伝) 漸減

3) (遺伝) 急落

4) (遺伝) 急落

5) (不明) 反復

6) (妊娠一切迫流産) 反復

あり、4)図は3)図同様に両側耳共に自家中毒罹患後急落した例である。また1)図より4)図まではいずれも遺伝性の難聴である。

5)図の例は失官原因不明の難聴で5才時右中耳炎罹患後聴力悪化し、中耳炎の回復と共に聴力も改善するが、7才時麻疹罹患後聴力が再悪化し、その後回復を

みないものである。

6)図は妊娠3カ月目の切迫流産が失官原因と思われる例であり、4才時水痘罹患後両側の聴力が急落し、その後1カ月足らずで聴力は以前の状態に近いまでに回復するが、その後再び悪化の傾向を示す「反復型」で、現在においてもなお漸減している例である。

図8 聴力悪化の型

以上の症例でみられるように、聴力悪化の型は、図8に示すような3型に大別することができる。これらの型と失官原因とに特別の関係は認めなかった。母親に対してのアンケート調査によると漸減型の悪化の動機は不明が多く、急落型の動機は不明と麻疹、水痘、

耳下腺炎などの virus 性の疾患や自家中毒、喘息罹患等であった。反復型の動機の1つは伝音性難聴が加算された場合であり、もう1つは急落の原因と同じである。

表5は全症例中明らかに聴力が悪化した9名11耳、

表5 20 dB 以上悪化した症例一覧

症 例	失 官 原 因	悪化の 動 機	悪化 年令	悪化の型	母親の 意 識	両 耳 聴 力 変 動	補聴器装用方法
■ ♀	遺 伝	不 明	7才	急 落	(+)	左-31dB (右-17dB)	両耳
■ ♀	遺 伝	不 明		漸 減	(-)	右-26 (左-8)	交互
■ ♀	遺 伝	自家中毒	4才	急 落	(+)	右-21 左-41	右耳5才より両耳
■ ♂	出 産 (未熟児)	不 明	5才	反 復	(+)	右-42 (左-11)	両耳
■ ♂	出 産 (鉗子分娩)	不 明		漸 減	(-)	右-21 (左-11)	交互
■ ♂	妊娠(黄体ホルモン)	水 痘	4才	反 復	(+)	(右-14) 左-32	交互
■ ♂	ストマイ中毒	不 明	4才	反 復	(+)	右-27 (左-18)	両耳
■ ♀	不 明	不 明		漸 減	(+)	右-31 (左-15)	両耳
■ ♂	不 明	不 明		漸 減	(-)	右-28 左-24	両耳

つまり3才時と最終測定時の平均聴力損失の変化が20 dB 以上あったものの一覧である。失官原因、悪化の動機、悪化の年令、悪化の型については表に示す通りである。母親の意識とは、聴力が低下した時、ただちに母親が気付いたか否かを調査したもので、(+)は気付いたもの、(-)は気付かなかったものを示す。9例中

6例が(+)で、それらは主として急落型か反復型で、漸減型では(-)と答えるものが多い。われわれの経験では始めに教師により指摘された例が多く、聴力保存の面での教師の果た役割が大であることを痛感する。

また両耳聴力変動欄には変動巾を記しているが、()は20 dB 未満のものであるが、その値もすべて、

かなりの進行を示しており、特に聴力の悪化する例では両側が共に進行性である場合が多いことを示唆している。

この表でみる限り補聴器装用方法と聴力の進行性との間に特別な関係を認めることはできない。

VI ま と め

高度の聴覚障害児に1, 2才から補聴器を装用させて、最高6年にわたり聴力の変化を追及し、次のような結論を得た。

1) 被検児の約10%に聴力悪化が認められる。

2) 聴力悪化は外因性の難聴児よりも内因性の難聴児に高頻度に見られる。

3) 補聴器装用が聴力悪化の原因になると一応認めるべきであるが、同時に幼児期に罹患する諸疾患が、その促進因子として働いていることは見逃せない事実である。

4) 聴力悪化を来す時期は幼児期の全部にわたり、その頻度の高い時期は7才前後にあると推定される。

現代の聴覚障害児教育には補聴器装用が不可欠の条件である。それだけに医師と教師との有機的連携のもとに、今後更に詳しく聴力悪化の実態を追及し、聴力保存のための対策を確立することの必要性が痛感される。

本稿の要旨は第15回日本オーディオロジー学会総会で発表した。

On the Changes of Deafened Children's Audiograms in the Case of Early Hearing Aid Use.

by

Tatsuo Hoshi and Yoshio Nadoyama

From the Faculty of Education, Tokyo University of Education

We observed, for six years, the degree of hearing-loss of the 55 young deafened children who have been using hearing aid from 1 to 3 years of age.

The results were as follows:

1) About 10% of the young deafened children grow worse in hearing.

2) The further destruction of hearing is noticed at higher percentage among the endogenous deafened children than among the exogenous deafened ones.

3) There is possibility of the further destruction of hearing by the use of hearing aid, but at the same time, pediatric diseases caused by virus infection or by some other factors are possibly to be its causes.

4) The further destruction of deafened children's hearing is to occur all through infancy, but it is especially remarkable at about 7.

文 献

1) 星竜雄・今井秀雄・名渡山愛雄：ろう・高度難聴幼児の Play Audiometry における一考案。Audiology Japan, 11 ; 363, 1968.

2) Barr, B. and Wedenberg, E.: Prognosis of Perceptive Hearingloss in Children with Respect to Genesis and Use of Hearing Aid. Ann. Otol., 74; 409, 1965.

3) 星竜雄・今井秀雄：難聴幼児の聴力保存について。Audiology Japan, 9 ; (2) 17, 1966.

4) Nauton, R. F.: The Effect of Hearing Aid Use upon the User's Residual Hearing. Laryngoscope, 67 ; 569, 1957.

5) Kinney, C. E.: The Further Destruction of Powerful Hearing Aids. Ann. Otol., 70; 828, 1961.

6) Macrae, J. H. and Farrant, R. H.: The Effect of Hearing Aid Use on the Residual Hearing of Children with Sensorineural Deafness. Ann. Otol., 74; 409, 1965.

7) 十時晃：ろう児の補聴器使用とオーディオグラムの変化。Audiology Japan, 11; 89, 1968.

8) Fisher, B.: An Investigation of Binaural Hearing Aids. J. Laryng., 78 ; 658, 1964.

9) Whetnall, E.: Binaural Hearing. J. Laryng., 78; 1079, 1964.

(受付 46.4.15)