

乳幼児の聴覚能力スクリーニング テストに関する研究 (VI)

3歳時点での聴覚能力

研究第7部 萩原英敏
研究第6部 野田雅子
共同研究者 鈴木洋 (愛育病院新生児科)

I 目的

言語獲得に必要な聴覚能力の損失を早期に発見するために、乳幼児の聴覚能力スクリーニングテスト作成を目ざし、そのための基礎資料として、すでに、出生直後の新生児期における聴覚能力 (日本総合愛育研究所紀要第18集, 1982年), その後の5カ月から13カ月にわたる乳児期における聴覚能力の発達 (日本総合愛育研究所紀要第19集, 1983年), について多くの事柄を明らかにした。

さらに、新生児期から、およそ1歳の乳児期までの聴覚能力の発達を、日常の乳児の聴覚行動を母親が観察することを通して明らかにする質問形式により調査を行ない、その質問項目がスクリーニングテストに適していること、その質問調査結果が、すでに行なった客観的な条件詮索反射聴覚検査 (C. O. R.) で裏づけられること (日本総合愛育研究所紀要第20集, 1984年) も明らかにした。今回の研究は、乳児期に続いて3歳時点での聴覚能力の発達の基礎資料を得るために、新生児期から縦断的に追跡し、ちょうど満3歳に達した幼児を対象に、聴覚能力の発達ならびに、とくにスピーチ (話しことば) 獲得に欠くことのできない語音弁別能力の発達をみると共に、乳児期と3歳時点の関連をも明らかにしようとするものである。

II 研究方法

1. 被験児

1981年11月から、1982年5月までの間に、東京都内のA病院で出生し、新生児期および乳児期に聴覚能力検査および質問紙調査 (日本総合愛育研究所紀要第18集, 19集, 20集参照) の対象となった男児110名, 女児90名, 計200名 (未熟児, 口蓋裂児, 高ビリルビン値, 帝王切

開児など11名を除き、他は健常児である) のうち、いずれも、ちょうど満3歳に達した男児30名, 女児24名, 計54名である。これは、新生児期における全被験児数の27%にあたる。

2. 実験方法

(1) 聴覚能力検査

1) 聴刺激: 図1に示す遊戯聴力検査装置 (Play Audiometry, リオン AA-80) を使用し、条件づけの聴刺激として、周波数1000 Hzで30 dB音圧の純音を、本実験の聴刺激として、加我ら (1979) の紹介している閾値を参考に、500 Hzで20dB, 15dB, 10dBの3種の音圧の純音と2000 Hzで20dB, 15dB, 10dBの3種の音圧の純音, 計6種の純音を用いた。



図1 遊戯聴力検査装置

2) 実験場所: 本研究所内の幼児の聴覚能力検査用として準備された一室で、周囲の騒音が測定の際の障害とならない程度に十分静かな場所である。

3) 実験計画: 新生児期および5~7カ月と8~13カ月の乳児期に実験を行なった時と同様に、刺激呈示順序を異ならせることにより、被験児を、表1に示すよう

表 1 刺激呈示順序

Gr.	N		1回目呈示	2回目呈示	3回目呈示	4回目呈示
A Gr.	12	Hz	500	2000	500	2000
		dB	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20
B Gr.	12	Hz	500	2000	500	2000
		dB	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10
C Gr.	11	Hz	2000	500	2000	500
		dB	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20	10 → 15 → 20
D Gr.	12	Hz	2000	500	2000	500
		dB	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10	20 → 15 → 10
R Gr. (ランダム)	7	Hz	2000 2000 500	2000 500 500	2000 2000 500	2000 500 500
		dB	10 15 20	20 10 15	10 15 20	20 10 15

に、5つのグループにわけた。

各グループともに、条件づけを行なった後、まず、右耳に6種の聴刺激を呈示し、次に、左耳に同じ刺激を呈示した。

4) 実験手続き：午前9時から午後3時までの間に、ちょうど満3歳の定期検診に来院した幼児を、良好な状態の時に、実験室にともない、実験を行なった。多くの場合、母親が同室したが、被験児から離れてすわり、実験を見守った。今回の実験の場合は、1名の検査者が聴刺激を呈示し、評定し、記録した。実験にあたり、検査者は、検査装置の操作が、被験児に必要以上の手がかりを与えないよう、被験児に操作が見えない位置にすわるよう留意した。被験児は、プレイボックスの正面に、スピーカーから1メートル離れた位置にすわらせ、スピーカーは、最初右側に配置し、右側の刺激呈示が終わってから、左側に移動させ、やはり被験児から1メートル離れた場所に配置するという方法をとった。

本実験に入る前の条件づけは、次のように行なう。まず、被験児に、プレイボックスの右端についている白い応答押ボタンとスピーカーを示し、「ここから音がきこえてくるから、音がきこえたら、この白いボタンを押してごらんさい」と伝え、ボタンの押し方を教示する。ボタンの押し方がわかったら、1000Hz、30dBの条件づけのための聴刺激を3～4秒呈示し、ボタンを押させる。すると、プレイボックス内の木の形をした数本のランプが点灯し、玩具の新幹線が動き出して1回転し、駅で停車する。次に、音がきこえない時に、ボタンを押させ、スピーカーから音がきこえない時は、いくらボタンを押しても、ランプも点灯しないし、新幹線も動かないこと

を十分にわからせる。被験児に、<音がきこえたら、ボタンを押す>という反応が確実にみられた時に、条件づけが成立したとみなし、本実験に移る。

本実験では、計6種の聴刺激を、それぞれ3～4秒間隔で約3秒間呈示する。1種の刺激を1回のみ呈示して反応をみるのは不確実であるため、表2に示すように、1種の音刺激を2回呈示し、その2回の呈示のうち、1回でも反応が確認できた時は、反応があったと評定した。ただし、1回目の呈示で反応が確認された場合は、その種の音は1回の呈示のみで終わることにした。このような手続きで、右耳に対する本実験が終了した後、続いて、左耳の実験を行なった。

表 2 反応有無の評定

Hz	回数	1回	2回	反応有無の評定
	dB			
500 Hz	10 dB	-	-	無
	15 dB	-	+	有
	20 dB	+		有
2000 Hz	10 dB	-	-	無
	15 dB	+		有
	20 dB	-	+	有

(2) 語音弁別能力検査

語音弁別能力とは、音素間および語音間のちがいをききわける能力のことである。幼児は言語を獲得していく過程で、母国語の音韻体系、意味体系、文法体系のうち、まず、話しことばの理解と表出にとって重要な要素

の一つとなっている音韻体系を習得していく、すなわち、幼児は、周囲で話される話しことばをききながら、聴覚により、音素間、語音間の差違を認知したり、類似した語音を弁別したりして、基本的に、この語音弁別能力を駆使しつつ、各語音の構音を学習し、自分の話しことばを成人の話しことばに近づけていく。それで、スクリーニングテストに、この語音弁別能力についての知識を得るための検査を加えることも必要と考えられる。

1) 刺激語：3歳児に使用できる適当な検査がないため、表3に示すように、母音系列が同じで、子音系列

表3 語音弁別の刺激語

① アシ - ナシ	⑥ ハト - ハコ
② ユキ - ツキ	⑦ テ - メ
③ アメ - カメ	⑧ デンジャー - デンワ
④ マル - サル	⑨ カミ - カキ
⑤ ヒモ - イモ	⑩ イヌ - イス

が1カ所だけ異なる対の単語を10対選び出した検査を考案した。10対のうち、7番目の刺激語は1音節の単語の対であり、8番目は、3音節の単語の対であるが、他は全部2音節の単語の対である。第1音節の子音の異なるものは5対、第2音節の子音の異なるものは4対である。なお、1番目と5番目の対は、母音のみと、子音+母音の対であり、4番目と6番目のみ、アクセントの位置が異なる対である。3歳の幼児では、聴刺激と絵カードをともに呈示して、聴覚刺激に対応する絵カードを選ばせ

る絵画検査法が適していると考えられたため、図2の絵カード20枚(20cm×14cm)を作成した。幼児にとって、なじみ深く、絵にあらわし易く、しかも、語音が聴覚的に類似し、アクセントも同じ位置にくる単語を選び出すことは、かなり困難な作業であり、また、数を多くすることは、3歳児には無理であると考えられたため、弁別語音対に限られることになったが、表4に示す母音5種類

表4

舌位置	前母音	奥母音
小開音	i	u
半開音	e	o
大开音	a	

全部とともに、表5に示すように、弁別検査に必要なとされる摩擦音、破擦音、破裂音を最低限含めるよう配慮した。なお、表5をみれば、子音音素の構音部位(構音点)と構音様式(呼吸法)ならびに、番号により、検査項目に、どの子音音素が含まれているかがわかるようにした。

2) 実験場所：聴覚能力検査を終了した後、同じ検査室で、聴力検査装置から少し離れた所に置かれた机の前に移動してもらって行った。

3) 実験計画：聴覚能力検査では、刺激提示順序を異ならせることにより、被験児を5つのグループにわけたが、語音弁別能力検査の場合は、どのグループの被験児にも、同じように、聴刺激は、1対の単語の第1の単語か第2の単語のいずれかを、ランダムに呈示する方法をとった。

4) 実験手続き：被験児を、検査者の斜め左横の位置にすわらせ、「こんどは絵をみせてあげましょう」と言って、被験児の前に、絵カード2枚を横に並べ、スライドさせずに静止した状態で呈示し、「先生の言うものを指で指しておしえてね」と述べてから、1番目の項目の「アシ」または「ナシ」のどちらかの刺激語を、検査者が少し大きめの肉声で、普通で速度で与え、被験児が適切な絵カードを指すかどうか反応をみる。この実験の場合は、刺激語を1回呈示するだけで反応をみることにする。

そして1番目の項目が通過したら、次の項目の絵カードと交換し、同じ手続きで検査を続ける。

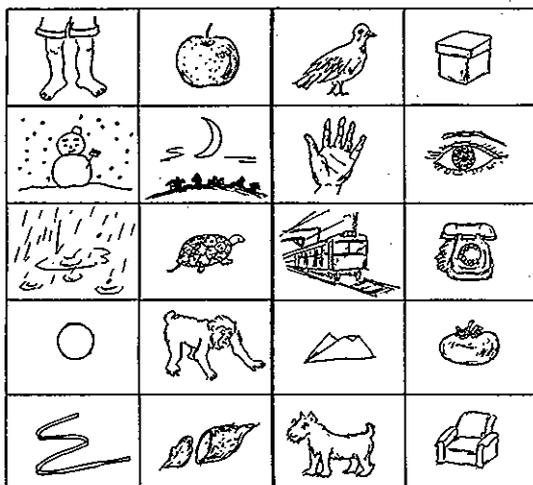


図2

表 5

構音点 呼吸法	両唇音	歯 裏 音	歯 茎 音	硬口蓋音	軟口蓋音	喉 腔 音
破裂音			t ⑥ d ⑦ ⑧		k ② ③ ⑥ ⑨	
通鼻音	m ④ ⑤ ⑦ ⑨		n ① ⑩			
摩擦音		s ④ ⑩		f ① ⑧ ç ⑤	ʃ ⑦ ⑧	h ⑥
破擦音			t s ②			
弾音			r ④			
半子音	w ⑧			j ②		

○内の数字は刺激音の番号

III 結 果

(1) 聴覚能力検査の結果

1) 反 応 率

1. 反応平均値

いずれの被験児も両耳あわせて、12種の聴刺激を受けることになり、その全部に反応が確認されれば、12回反応したことになる。刺激音の呈示順序のちがいによる5つのグループのそれぞれの反応平均値は、表6に示す通り、高い平均値を示している。BGrの平均値が他のグループの平均値に比して低くなっているのは、このグループの被験児のうち、2名が、検査を中断したためである。

表6 反応平均値

G _r	N	M
A	12	11.3
B	12	9.9
C	11	10.5
D	12	11.0
R	7	11.4
全 体	54	10.8

2. 実験条件差と反応率

表7および図4にみられるように、いずれのグループ

も80%以上の高い反応率を示している。グループ間の順位をみると、RGrが、刺激音をランダムに呈示されているにもかかわらず、最高の反応率を示している。第2位は、Hz, dBとも上昇法を用いたAGrで、Hz, dBとも下降法を用いたDGrは第3位である。この両者とも、それぞれ93.8%, 91.7%と90%台の反応率を示している。Hzの方は上昇させ、dBは下降させる呈示順序をとったBGrは第4位で、Hzは下降させ、dBは上昇させたCGrが第5位となっており、両者ともそれぞれ82.6%, 80.6%と80%台の反応率を示している。

実験条件のちがいにより、グループ間に多少反応率に差がみられたが、有意差検定の結果、グループ間には何らの有意差も認められなかった。

3. 実験条件差とHz, dB別反応率

5つのグループのHz, dBの差による6種の音に対する全体の反応率は、表8および図5で明らかのように、500 Hz, 15dB音への反応率が96.7%といちばん高く、ついで、500 Hz, 20dB音、で95.0%、2000 Hz, 20dB音、で93.3%、500 Hz, 10dB音、で90.8%という反応率の順位で、いずれも、反応率が高い。2000 Hz, 15 dB音への反応率は、75.6%へと低下し、2000 Hz, 10 dB音への反応率は、69.0%と目立って低くなっている。周波数、音圧から考えて、当然の結果が出たと考えられる。

4. 性差と反応率

性差によって反応率に差があるかどうか χ^2 検定により調べたが、どの刺激音にも差が認められず、性差のないことがわかった。

萩原他：乳幼児の聴覚能力スクリーニングテストに関する研究 (VI)

表7 実験条件差と反応率

Gr.	N	右 耳						左 耳						計	%
		500Hz			2000Hz			500 Hz			2000Hz				
		10dB	15dB	20dB	10dB	15dB	20dB	10dB	15dB	20dB	10dB	15dB	20dB		
A	12	12	12	12	9	11	12	11	12	12	8	12	12	135	93.8
B	12	11	12	12	5	10	11	9	12	11	7	9	10	119	82.6
C	11	9	9	10	8	9	9	11	11	11	9	9	11	116	80.6
D	12	11	12	12	9	11	11	11	12	11	9	11	12	132	91.7
R	7	7	7	7	5	6	7	7	7	7	6	7	7	80	95.2
計	54	50	52	53	36	47	50	49	54	52	39	48	52		
%		92.6	96.3	98.1	66.7	87.0	92.6	90.7	100	96.3	72.2	88.9	96.3		

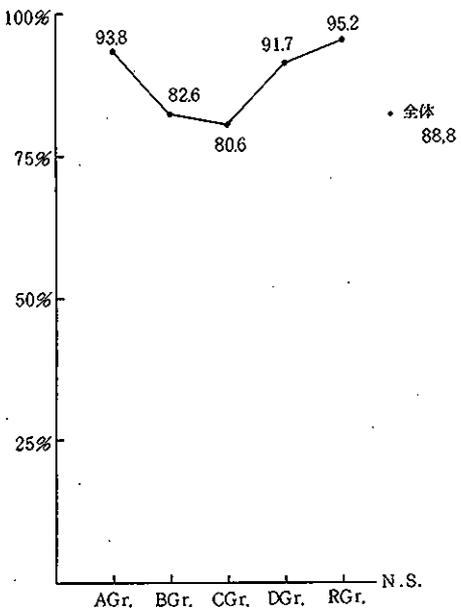


図4 実験条件差と反応率

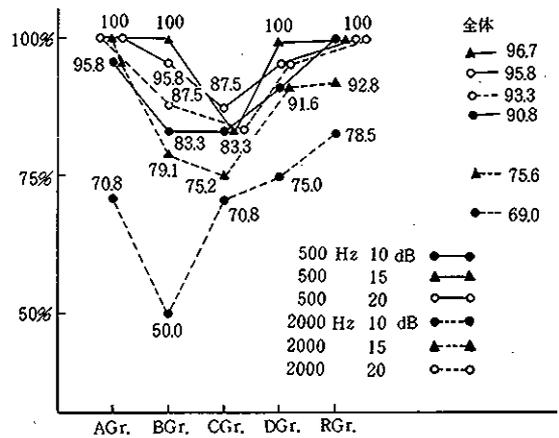


図5 実験条件差とHz, dB反応率プロフィール

表8 実験条件差とHz, dB 反応率

Gr.	dB	500Hz			2000Hz		
		10	15	20	10	15	20
A		95.8	100	100	70.8	95.8	100
B		83.3	100	95.8	50.0	79.1	87.5
C		83.3	83.3	87.5	70.8	75.0	83.3
D		91.6	100	95.8	75.0	91.6	95.8
R		100	100	100	78.5	92.8	100
全体		90.8	96.7	95.8	69.0	75.6	93.3

2) 条件づけの難易

表14でみられるように、被験児により、条件づけが容易に成立できるものと、困難なものとがみられ、54名の被験児のうち33名、つまり、61%は成立が容易であった。

3) 反応の様相

表9の項目1にみられるように、被験児の半数以上は、刺激音をきいて、応答押ボタンを押し、適切によく反応することが観察された。この中には、おちついて、あるいは、慎重に音を傾聴して、安定した反応を示すもの、他のことに気をとられ、おちつかないながらも、音はきちんととききとって反応できるものがみられた。一方、項目2以下にみられるように、他の被験児のそれぞれに、音はきこえていることが認められるのに、ボタンを押すという行動がすぐさまとれないので、検査者が表情できこえたことを判断しなければならない。条件音と本実験の刺激音の差がありすぎて、反応にとまどう。条件づけが成

表9 反応の様相

反 応 の 様 相	N
1. 音をきいて適切にボタンを押す	30
2. 「きこえた」といいながらすぐボタンを押さない	5
3. 臆病、または慎重でボタンを押すのをためらう	4
4. 条件音のあと本実験の刺激音にすぐ慣れず、反応にとまどう	3
5. 途中からやっていることがのみこめるようになる	3
6. 表情できこえたことを示す	2
7. 音をきいてボタンを押す関係が十分理解できない	2
8. 装置をいじりたがり、指示がきけない	1
9. 他のことに気をとられておちつかない	2
10. あきて反応するのをやめてしまう	2
11. やたらにボタンを押したがる	4

立したと思われたのに、音をきいてボタンを押すという関係が十分に理解できない。装置の方に興味がいてしまい、いじりたがり、指示がきけない。検査室内のものに気をとられておちつかず、音を傾聴しない。検査途中であきてしまい、終了できない。ボタンをやたらにパチパチ押したがる。といった不安定な反応の様相がみられた。

(2) 語音弁別能力検査の結果

1. 語音弁別得点平均

10項目にそれぞれ1点の得点を与え、全項目通過すれば、10点満点になるようにした。表10は、5つのグループの得点平均値と全体の標準偏差値を示すものであり、どのグループも高い得点平均を示している。

表10 語音弁別得点平均

Gr.	N	M	全 体 の S. D.
A	12	8.5	
B	12	8.6	
C	11	9.4	
D	12	9.4	
R	7	7.7	
全 体	54	8.8	2.76

2. 項目通過率

表11が示すように、5番目の項目(ヒモーイモ)を除いて、他の項目は、すべて、85%以上の非常に高い通過率を示している。5番目の項目の母音[i]とヒモのヒの子音音楽-摩擦音[s]は、弁別対としては適切なものと考えられるが、それぞれ他の母音や子音と比べて、聴覚的にとらえにくい特性をもっている音であること、幼児にとって、イモは、オイモとしてなじみ深く、オイモと言われれば、理解できるのが、検査者にイモと言われて、理解できない被験児が多かったことが、この項目の通過率を低いものにしたと考えられ、3歳児には、この項目は適当な語音弁別対でなかったと反省させられる。

3. 性差と通過率

長瀬(1970)は、幼児のききとり検査の研究を行ない、3歳で、語音のききとりに関して性差のあることを見出しており、女兒の方が優位であることを報告している。

表11 語音弁別項目通過率

Gr.	N	項目									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	12	10	12	11	9	6	10	11	12	11	10
B	12	10	10	9	11	8	11	11	11	11	11
C	11	11	10	9	11	11	8	11	11	10	11
D	12	12	10	12	12	9	12	12	12	11	11
R	7	7	5	6	5	4	5	6	6	4	6
計	54	49	46	49	48	35	49	51	52	47	49
%		90.7	85.2	90.7	88.9	64.8	90.7	94.4	96.2	86.5	90.7

表12 性差と項目通過率

通過率	0		20%		50%		60%		70%		80%		90%		100%	
性別	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
人数	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	5	2	7	5	12	16
計	1		1		2		1		2		7		12		28	

p < .05

また、構音障害は、女兒よりも男児に多いことが臨床分野で確認されていることから、この語音弁別項目の通過率に、性差がみられるかどうか、表12に示すように、0から100%に至る通過率の性差を調べ、有意差検定を試みたところ、5%水準有意の差をもって女兒の通過率の方が高いことが認められた。この結果は、長渕の報告および、早くより諸研究により、女兒の方が言語技能獲得の発達が早いとみなされていることと呼応すると考えられる。

4. 聴覚能力検査と語音弁別能力検査との相関

Carrel J. A. (1968) が述べているように、純音による検査の結果は、話しことばの細部にわたる個人の能力について完全な情報を提供するものではないが、話しことばに重要な構音学習のためには、幼児は最大限100Hzと8000Hzの間の周波数に対して正常な閾値をもたなければならない。この範囲内での損失があると、類似した言語音を区別することが困難となる。語音を弁別するのに必要な周波数のエネルギーの大部分は、これらの制限内にあるので、聴覚能力が500Hz、1000Hz、さらに2000Hzで正常であれば、ことばを理解するのに、それほど支障をきたさないことになる。そこで、今回の聴覚能力検査と、語音弁別能力検査との相関関係をみることにした。語音弁別能力の検査結果は、項目得点で得られたが、聴覚能力の検査結果は、反応回数によるものであったので、関係をみる上で、点数化を試み、500Hz、2000Hzのそれぞれの10dBに2点、15dBに1.5点、20dBに1点の得点を与え、各被験児の得点を算出した。表13に、各グ

ループの得点平均を示す。この得点と語音弁別能力の得点(表10)との相関をみたところ、 $r=0.99$ の高い相関値が得られ、500Hz、2000Hzの周波数に対して閾値が正常であれば、語音弁別が十分可能である事が確かめられた。

(3) 乳児期から3歳児期までの聴覚発達

A病院出生児200名に対して、(1)新生児期 ネオメーターを検査器として使用し、3000Hzの90dB音、70dB音をきかせる。(2)5~7カ月と8~13カ月の時期条件陰策反射聴覚検査器(略してC.O.R.)を使用し、500Hzと2000Hzの50dBと30dB音をきかせる。(3)36カ月期 遊戯聴力検査器(略してP.A.)を使用し、500Hzと2000Hzの20dB、15dB、10dB音をきかせる。という乳児期から3歳児期まで4期にわたり、3つの異なった聴覚検査法を用いて、聴覚能力の発達を縦断的に追ってきた。そして、54名の乳児を3歳時点まで追跡出来たので、その結果を表14に示す。この表には、上述の検査の結果以外に、36カ月時におこなったP.A.検査過程での条件づけの難易。36カ月時におこなった、弁別テストの得点(満点は10点)、8~10カ月時の質問紙法で得られた総点(満点は28点)、聴覚障害ハイリスク要因の有無。その他特記すべき事項、などを付記してある。なお聴覚検査の結果で表わされている(+)(-)は反応の有無を示す。そして各月齢において、dBの高い方に2点、低い方に1点を与え、反応数を得点化し、聴覚能力発達の程度を評価したのである。この様にして出された結果から、まず、特定のdB音において、2~8回試行で1度も反応がみられず、その時点では、聴覚発達上問題を残している対象児が存在するかどうかみたと、新生児期で、No49児、No54児が、70dB音に反応がみられなかった以外、他の対象児はどのdB音にも必ず1回は反応している。しかも、この両児とも、その後の検査では、正常な聴覚発達を示している事から、54名の対象児の中に、3歳時まで聴覚発達上問題を呈しているものはないという事が解った。ただ一部の対象児に、反応の不安定さが認められた。そこで、反応数を得点化し、聴覚能力発達程度を見たのである。それによると、各時期の得点は、表15の様になり、

表13 聴覚検査反応得点平均

Gz.	N	M	S. D.
A	12	16.7	1.61
B	12	14.4	3.74
C	11	16.2	2.28
D	12	15.6	3.30
R	7	16.8	1.81

表14-1

児 童 No.		1	2	3	4	5	6	7	8
左 右 耳		R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L
0 カ 月	90dB (1点)	+ + (反応有り)	+ +	- - (反応無し)	+ +	+ +	+ -	+ +	+ +
	70dB (2点)	+ +	+ +	+ -	+ +	+ +	+ -	+ +	+ +
	得 点	6	6	2	6	6	3	6	6
5 カ 月	50dB (1点)	500Hz	/	/	/	+ +	- +	/	/
		2000Hz	/	/	/	+ +	+ -	/	/
	30dB (2点)	500Hz	/	/	/	- +	- +	/	/
		2000Hz	/	/	/	+ +	+ +	/	/
	得 点	/	/	/	10	/	8	/	/
8 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	/
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ -	+ +	+ +
	30dB (2点)	500Hz	+ +	+ -	+ +	- -	+ +	+ -	- +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ -	- -	+ +	+ +
	得 点	12	10	12	6	7	10	10	/
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	15dB (1.5点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	10dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ -	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ -	+ +	- +	+ -	+ +
	得 点	18	18	16	18	16	14	18	14
36カ月時条件づけの難易		易	易	易	易	易	難	易	易
36カ月時弁別テスト得点		10	10	6	9	9	8	7	9
8~10カ月時質問紙総点		25	27	24	24	27	26	26	28
High Risk 要 因		出産時 呼吸困難				未熟児			親戚に若い 時、耳の悪い 人がいた。
他 の 特 記 事 項							5~7カ月 36カ月 兄 同 室		

萩原他：乳幼児の聴覚能力スクリーニングテストに関する研究 (VI)

表14-2

児 童 No.		9	10	11	12	13	14	15	16
左 右 耳		R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L
0 カ 月	90dB (1点)	+ +			+ +	+ -	+ +	+ +	+ +
	70dB (2点)	+ +			+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	得 点	6			6	5	6	6	6
5 ~ 7 カ 月	50dB (1点)	500Hz			+ +	- +	+ +	- +	+ +
		2000Hz			+ +	- +	+ +	- +	+ +
	30dB (2点)	500Hz			+ +	- +	+ -	+ +	- +
		2000Hz			+ +	- +	+ +	- +	+ +
	得 点				12	6	10	8	10
8 ~ 13 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +		+ +	- -
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +		+ +	- -
	30dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +		+ +	- -
		2000Hz	+ -	+ +	+ +	+ +		+ +	- -
	得 点	10	12	12	12	12		12	0
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	15dB (1.5点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	+ +	+ +
	10dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ -
		2000Hz	+ -	+ +	+ +	- -	- +	+ +	- -
得 点	16	18	18	12.5	16	18	12	18	
36カ月時条件づけの難易		難	易	易	難	難	易	難	易
36カ月時弁別テスト得点		10	9	9	9	7	10	10	10
8~10カ月時質問紙総点		27	27	27	28	24	27	28	28
High Risk 要 因		出生時 呼吸困難							出生時 呼吸困難
他の特記事項									8~13カ月 泣いて 試行せず

表14-3

児 童 No		17		18		19		20		21		22		23		24		
左 右 耳		R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	
0 カ 月	90dB (1点)		+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	/		+	+
	70dB (2点)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+			+	+
	得 点		6		6		6		6		3		6				6	
5 { 7 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	/		+	+
		2000Hz	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+			+	+
	30dB (2点)	500Hz	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+			-	-
		2000Hz	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-			-	-
	得 点		12		1		8		2		10		6				4	
8 { 13 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	30dB (2点)	500Hz	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
		2000Hz	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
	得 点		10		7		12		12		10		2		6		12	
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15dB (1.5点)	500Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
	10dB (2点)	500Hz	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+
得 点		18		9.5		9.5		18		18		9		14.5		16		
36カ月時条件づけの 難易		易		難		難		易		易		難		難		易		
36カ月時弁別テスト得点		10		0		10		10		10		9		5		8		
8~10カ月時質問紙総点		21		22		26		25		25		27		25		23		
High Risk 要 因		出生時 呼吸困難		未 熟 児		出生時 呼吸困難										親戚に若い 時、耳の悪い 人がいた。		
他 の 特 記 事 項				36 カ月 自閉症的 傾 向		36 カ月 姉 同 室		5~7カ月 姉 同 室		二卵性 双生児		二卵性 双生児		8~13カ月 兄 同 室				

萩原他：乳幼児の聴覚能力スクリーニングテストに関する研究（VI）

表14-4

児 童 №		25	26	27	28	29	30	31	32
左 右 耳		R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L
0 カ 月	90dB (1点)	- +	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	+ +	+ +
	70dB (2点)	+ +	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	+ +	+ +
	得 点	5	6	6	6	3	6	6	6
5 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	- -
	30dB (2点)	500Hz	- +	- +	- +	+ +	- +	+ +	+ -
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	- +	+ +
	得 点	10	10	10	10	10	10	10	6
8 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	- +	+ +	/	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	- +	+ +	/	+ +	+ +
	30dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	- -	+ +	/	+ -	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ -	+ +	/	+ +	+ +
	得 点	12	12	4	12	/	10	12	12
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	- +	+ +
	15dB (1.5点)	500Hz	+ +	- +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- -	+ +	- +	+ +
	10dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ -	+ +	- +	+ +	- +	- -
得 点	18	14.5	18	12	18	13.5	14	18	
36カ月時条件づけの難易		易	難	易	難	易	難	易	難
36カ月時弁別テスト得点		10	10	10	10	9	9	9	10
8~10カ月時質問紙総点		26	26	23	27	25	23	22	25
High Risk 要 因				未 熟 児 出 生 時 呼 吸 困 難					
他 の 特 記 事 項									

表14-5

児 童 №		33		34		35		36		37		38		39		40	
左 右 耳		R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
0 カ 月	90 dB (1点)	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	70 dB (2点)	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	得 点	3		6		6		3		6		6		6		6	
5 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+	+	+	+		+	+	+	+	-	+				
		2000Hz	+	+	+	+		+	+	+	+	-	+				
	30dB (2点)	500Hz	+	+	+	+		+	+	-	-	+	+				
		2000Hz	-	-	+	+		+	+	+	-	+	+				
	得 点	8		12				12		6		10					
8 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		2000Hz	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30dB (2点)	500Hz	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		2000Hz	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	得 点	12						12		12		12		12		8	
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	15dB (1.5点)	500Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
	10dB (2点)	500Hz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
		2000Hz	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
	得 点	18		18		18		16		18		10		18		16	
36カ月時条件づけの難易	易		易		易		易		難		難		易		難		
36カ月時弁別テスト得点	10		8		10		9		8		8		8		9		
8~10カ月時質問紙総点	28		25				28		25		23		27		27		
High Risk 要 因																	
他 の 特 記 事 項																	

萩原他：乳幼児の聴覚能力スクリーニングテストに関する研究（VI）

表14-6

児 童 No		41	42	43	44	45	46	47	48
左 右 耳		R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L	R L
0 カ 月	90dB (1点)	+ +	- +	+ +	+ +	+ +	/	+ +	+ +
	70dB (2点)	+ -	+ -	- +	- +	+ -	/	+ +	+ -
	得 点	4	3	4	4	4	/	6	4
5 カ 月	50dB (1点)	500Hz	/	+ +	+ +	+ +	/	+ +	+ +
		2000Hz	/	+ +	- +	+ +	/	+ +	+ +
	30dB (2点)	500Hz	/	+ +	- +	+ -	/	- +	- +
		2000Hz	/	+ +	- -	+ +	/	+ +	+ +
	得 点	12	/	10	5	10	/	10	10
8 カ 月	50dB (1点)	500Hz	/	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	/	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	30dB (2点)	500Hz	/	+ +	+ -	+ +	+ +	+ +	+ -
		2000Hz	/	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
	得 点	/	12	12	10	12	12	12	10
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ -	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	+ +	+ +
	15dB (1.5点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ -	+ +	+ +
	10dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	- +	+ -	+ +	+ +
		2000Hz	+ +	- +	+ +	- -	+ -	+ +	+ +
得 点	18	16	18	9.5	11.5	18	18	18	
36カ月時条件づけの難易		易	易	易	難	難	易	難	易
36カ月時弁別テスト得点		10	10	10	9	10	10	5	10
8~10カ月時質問紙総点		27	/	27	28	26	23	27	27
High Risk 要 因									
他 の 特 記 事 項									

表14-7

児 童 No		49	50	51	52	53	54		
左 右 耳		R L	R L	R L	R L	R L	R L		
0 カ 月	90dB (1点)	+ -	+ -	+ +	/		+ +	+ +	
	70dB (2点)	- -	+ -	+ +			+ +	- -	
	得 点	1	3	6			6	2	
5 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	/		- +	+ +	/	
		2000Hz	+ +			- +	+ +		
	30dB (2点)	500Hz	- +			- +	+ -		
		2000Hz	+ +			- +	+ +		
	得 点	10	6			10			
8 カ 月	50dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +		
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +		
	30dB (2点)	500Hz	- +	- +	+ -	+ +	+ +		
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +		
	得 点	10	10	10	12				
36 カ 月	20dB (1点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	
		2000Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	
	15dB (1.5点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	
		2000Hz	- +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	
	10dB (2点)	500Hz	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ -	
		2000Hz	+ +	- -	+ +	+ +	+ +	- +	
	得 点	16.5	14	18	18	18	14		
36カ月時条件づけの難易		易	難	易	易	易	難		
36カ月時弁別テスト得点		10	2	10	10	10	8		
8~10カ月時質問紙総点		27	/	28	25	28	27		
High Risk 要 因					右耳外耳閉塞				
他 の 特 記 事 項									

得点分布は図6～9になる。そして各期の平均得点より1SD, 低い得点しか示さない対象児を, 反応の不安定なものと考えた。このような基準に従って, 検査の最後である3歳時で不安定を示す, No.12 No.15 No.18 No.19 No.22 No.28 No.38 No.44 No.45の9名について, 上述でも明らかなように, 新生児期の反応は後の発達にあまり影響がない事から, 他の2期について, 調べたところNo.18とNo.22の両児に低得点傾向が一貫してみうけられた。そこでこ

の両児を聴覚検査以外の項目からみてみた。まずNo.18児はHigh Risk要因である2カ月早産による出生体重1786gの未熟児であり, 8～10カ月時の質問紙による聴覚能力検査でも総点が低く, 36カ月時での弁別テストでは課題が理解出来ず正答はなかった。また条件づけも非常に困難であり, 発達診断の結果, 自閉的傾向を持った精神発達遅滞の疑いがあるとされた。次にNo.22児は, 出生体重2600gの二卵性双生児で, 8～10カ月時の質問紙による聴覚能力検査での総点は高く, 36カ月時での弁別テストでも10問中9問正答しているが, 条件づけが困難であり, 双生児の一方のNo.21に比べると, 「全体的に幼ない感じがする」といった母親の感想があった。このように他の項目からみていってもNo.18児は, 少なからざる問題を有しており, 聴覚能力発達にこのような結果をもたらしたものである。一方No.22児は, 他の項目からみると, それ程の問題は有しておらず, 聴覚能力発達も, 程なく改善されていくものと予想された。以上の, 聴覚能力発

表15 聴覚能力発達得点

時期	N	M	S. D.
新生児期	49	5.02	1.44
5～7カ月期	36	8.72	2.72
8～13カ月期	46	10.26	2.81
36カ月期	54	15.92	2.84

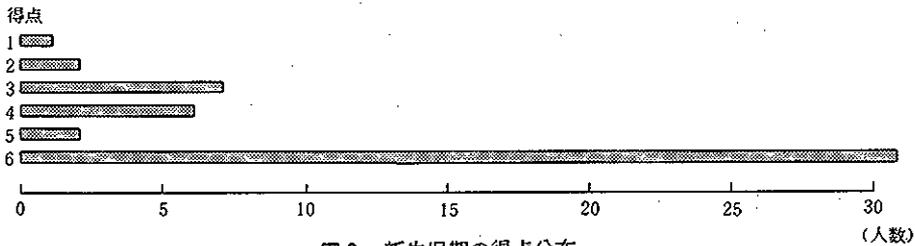


図6 新生児期の得点分布

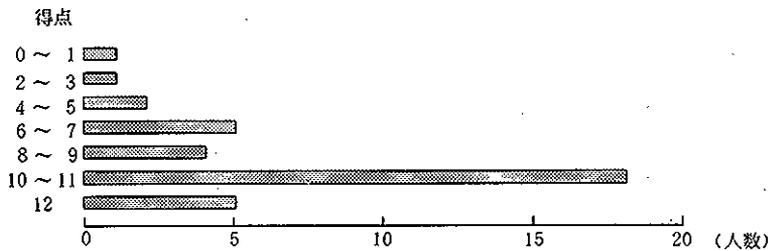


図7 5～7カ月期の得点分布

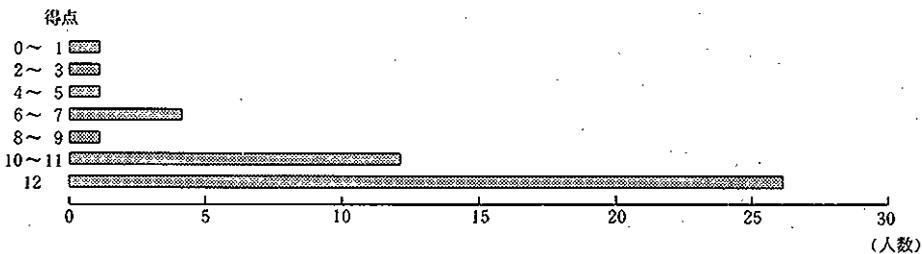


図8 8～13カ月期の得点分布

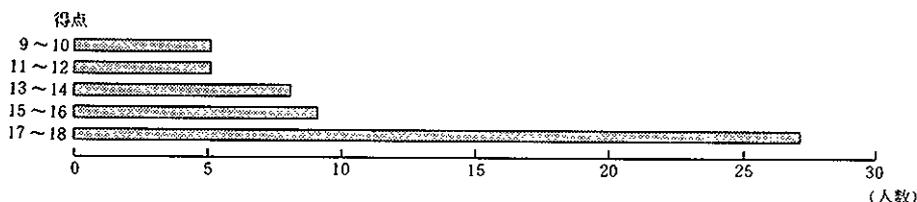


図9 36カ月期の得点分布

達程度で、発達が悪いと判断された2ケースを考えてみると、聴覚検査の結果は、聴覚能力のみでなく、他の精神発達も深く関係している事が明らかになった。最後に聴覚能力損失の High Risk 要因の有無が、聴覚能力発達と、どう関係しているか、54名の対象児と比較したところ、No.18児は High Risk 児であるが、他の10名の Risk 児は、聴覚能力発達上、全然問題を有していなかった。特にNo.52児は、右外耳閉塞症ながら36カ月時では、左耳の補償力によるのか極く弱い音圧もとらえる事が出来たし、弁別テストでも10点満点の回答であった。

IV 考 察

(1) 聴覚能力検査について

今回の研究では、C.O.R.よりさらに高度な遊戯聴力検査法を使用して実験を行なった。新生児期、幼児期の実験の場合には、反応を評定するのに、被験児の行動をこまかく観察して判断しなければならなかったが、3歳児の場合は、実験も容易になり、音をきいて、<ボタンを押す>という明らかな反応を示すため、より明確に反応を得ることができた。まず反応率についてみると、Hz, dB とともに、上昇法あるいは下降法により、または、ランダムに変化させ、5通りの順序で音刺激を呈示したが、表7および図4にみられるように、どの条件の場合も、80%以上の高い反応率を示し、しかも、異なる条件間に有意差はみられなかった。このことは、正常な3歳児であれば、聴覚損失有無のスクリーニングの為に、この検査法が十分適用できることを明らかにした。ただ田中ら(1979)の述べるように、ことばで指示をするので、発達障害児や聴覚障害児の場合は、4歳以上でないと、音をきいてボタンを押す関係の理解が困難と考えられるので、聴覚損失の有無の判断以前の問題として、この検査法が使えない可能性が出てくる。本実験の結果の中に、1, 2条件づけが非常に困難で、したがって反応率が非常に悪い被験児がいたが、この児達の聴覚行動が異常であることは、わかっていてもその理由が発達異常の為か、聴

覚障害の為かは、もっと年長になって、この手続が可能になってようやく判明することになる。次に、6種の音刺激に対する反応率は、表8および図5に明らかなように、500 Hz, 15dBと20dB音, 2000Hz, 20dB音, 500Hz, 10dBの4種の音への反応率がいずれも90%以上の高い反応率を示している。2000Hz, 15dBと2000Hz, 10dB音への反応率は、他の音への反応率と比べて低くはなっているが、3歳児としては、よい成績と言える。田中、加我ら(1979)は、この検査法により、正常の3歳の年齢で10dBの閾値を得ており、今回の実験でも、10dBへの反応が十分認められ、聴覚閾値は、3歳で、10dBに至ることが確かめられた。なお、反応の様相については、表9に示すように、安定した反応と不安定な反応の様相が観察された。何人かの被験児の反応が不安定になったのは、ある被験児には、条件づけが甘くなってしまったためと、精神発達、運動能力、ヴィゴツキー(1962)とルリア(1974)の研究による<ことばによる自己行動調整機能>の発達の個人差によるものと考えられる。

(2) 語音弁別能力検査について

語音弁別検査は、主として、聴覚障害児や構音障害児の訓練のための診断に用いられるため、4歳以上の幼児に使用されることが多く、前述した長渕の研究以外見出されない。今回の実験では、課題練習をさせずに、すぐさま本実験に入ったが、絵画式検査であったため、2名を除き、どの被験児も、興味をもって楽しんで絵カードを見、予想以上によく反応し、検査施行に特に困難を感じずることはなかった。表11に明らかなように、10項目のうち、5番目の1項目を除き、すべて85%以上の非常に高い通過率を示している。Eimas P.D.(1972)らは、乳児の音韻間の弁別力について研究を行ない、1カ月の乳児でも〔バ〕と〔バ〕の特徴を弁別することができ、4カ月までに、その弁別力はもっと著しくなることを見出している。このことから考えると、正常な3歳児の語音弁別能力は、いちだんと目ざましい発達をとげており、非常に高い項目通過率を示したことがうなづける。

また、検査項目は、5番目の項目以外、不適当である

という理由はみあたらなかった。性差と通過率を調べたところ、5%水準有意の差で、女兒の方の通過率の高いことがわかり、従来の諸研究と一致した。

最後に、聴覚能力検査と語音能力検査間に相関関係がみられるかどうかを調べたところ、高い相関値が得られ、語音弁別能力には、500 Hz、2000 Hzの周波数に対する正常な閾値が必要であることが明らかとなった。Carrel (1968)は、とくに摩擦音や破裂音、破裂音の弁別には、言語周波数帯域の8000 Hzまでの周波数に対し、純音の聴取が正常な閾値をもつことが必要と述べている。今回の実験では、8000 Hzまでの検査は行なわなかったが、被験児のほとんどは、表5に示されている刺激音の摩擦音、破裂音、破裂音を問題なく弁別している。日本語の語音は、すべて母音+子音なので、英語圏の微妙な子音や二重子音の語音よりはるかにききとりやすく、500 Hz、2000 Hzの周波数に対し、正常な閾値をもっていれば、語音弁別は十分可能であることが、今回の実験結果からうかがえる。

(3) 乳児期から3歳児期までの聴覚発達について

乳児期から3歳児期までの聴覚能力発達を、4期にわけ、その時期に適した聴覚検査法を用いて、縦断的に追跡した結果、3歳時点までに追跡出来た54名に関しては、新生児期の最高音圧90 dBから、3歳児期の最低10 dBまで、3年間で実にその差80 dBもの聴覚能力発達がみられる事が明らかになった。この事は聴覚能力は、日本総合愛育研究所紀要18~20集でもすでに明らかにしている様に、乳児期から急速に発達し、3歳時点では、大人とほとんど同程度の聴覚能力を発達させている事になる。これは3歳時点で実験室に入室してもらった母親の中に、「へー、こんな音がきこえるのですか？ 私には全然きこえません！」と不思議がる人が、何名もいた事からも推測できる。確かに最低の10 dB音で特に2000 Hzの場合は、大人でも少し聴覚能力で劣っている方には、とらえにくい音である。このように3歳時点では、大多数（54名中45名）の者が大人と同程度の聴覚能力を示したのであるが、新生児期からの経過をみていくと、新生児期には反応がみられなくても、C. O. R検査を用いた5~7カ月または8~13カ月の2回の試行の内、どちらか1回に反応がみられた場合、3歳時点での聴覚能力は正常な発達をとげている様子がうかがえる。3歳時点の聴覚能力発達程度で、発達が悪いと判断されたNo.18、No.22の両児とも、新生児期には反応がみられているが、5カ月以後の反応が悪く、3歳時まで問題を残してきているのである。このように考えると、ネオメーターを用いて、反射の時期といわれる新生児期に聴覚能力検査を行って

も、反応の有無が、その後の聴覚能力発達をそれほど予想できないのではないと思われる。しかしながら、学習能力が発達してきて、傾聴反応も出現してくる5カ月以後の時期に、条件づけ理論を用いたC. O. R検査を用いて、2回以上（特に反応の安定する7カ月に1回試行）の検査を行えば、それ以後聴覚能力発達に問題を呈する児をスクリーニングする事が出来るのではないかという事が、考えられるようだ。

次に聴覚能力損失の High Risk 要因の有無が、聴覚能力発達と、関係しているかという事に関して、Risk児11名中1名しか、その後の発達に問題を有しておらず、今回の結果からは、関係はなかったといっている様だ。

ま と め

1. 聴覚能力は、新生児期から目ざましく発達し、3歳で、聴覚閾値は、10 dBに至ることが確かめられた。
2. 語音弁別能力は、3歳時点で十分発達していることが明らかとなった。
3. 語音弁別項目の通過率では、5%水準有意で、女兒の方が高いことがわかった。
4. 聴覚能力検査と語音弁別能力検査との間に高い相関関係のあることがみとめられた。
5. 遊戯聴力検査法は、正常児であれば、3歳から適用できることが確かめられた。
6. 乳児期から3歳児期までの聴覚能力発達を縦断的にみた結果、全対象者54名に重大な聴覚能力損失を持っている者はいなかった。
7. 乳児期から3歳児期の3年間に、その差80 dBもの聴覚能力発達がみられた。
8. 聴覚反応の不安定な者が2名みられた。その内の1名は聴覚損失 High Risk児であった。
9. 聴覚能力発達のスクリーニング手段として、5カ月以後 C. O. R検査を2回以上試行する事が有効であるという事が予想された。
10. 聴覚能力損失の High Risk 要因の有無と、聴覚能力発達とは関係がなかった。

参考文献

1. 加我君孝・石井哲夫・田中美郷：乳幼児、小児の聴覚の発達と聴覚検査法、小児医学12, 1979
2. 加我君孝・田中美郷：新生児・乳幼児の聴覚検査法、小児科臨床 Vol. 20, 1979
3. Hagafuchi, M. : Development of dichotic

- and monaural hearing abilities in young children, *Acta Otolaryngol*(Stochh.) 69 409-414, 1970
4. Carrel, J. A. : Disorders of Articulation. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N. Y. 1968
5. Eimas, P. D. et al : Speech Perception in Infants, *Science* 171-303, 1972
6. Vigotsky, L. S. : Thought and Language - edited and translated by Hanfmann, E. and Vaker, G. (MIT. Press, Cambridge, Mass. 1962)
7. A. P. ルリヤ - 松野 豊・関口 昇訳「言語と精神発達」 明治図書, 1974

Study on Infant Hearing Screening Test VI
- The Development of Hearing in Children
at Three Years of Age -

Hidetoshi HAGIWARA
Utako NODA
Hiroshi SUZUKI

For the purpose of making up the Infant Hearing Screening Test, the longitudinal study of the development of hearing in 200 children has been made since the neonatal period. The main object of this study is to clarify both developments of hearing and of capability of speech sound discrimination in the followed up children who have just reached three years of age, and at the same time, clarify the relations between the development of hearing in infancy and that at three years of age.

The subjects were 54 three-year-old children (male 30, female 24), accounting for 27% of the entire subjects at the neonatal period.

The hearing of each child was tested by Play Audiometry at the intensity levels of 20 db, 15db and 10 db with the frequencies of 500 Hz and 2000 Hz, and the capability of speech sound discrimination was tested by presenting each subject 10 sets of familiar words including contrastive speech sounds and associated with picture identification.

The findings were :

- 1) It was ascertained that the development of hearing has been remarkable since the neonatal period and hearing threshold has reached 10 db at three years of age, making a great difference of 80 db.
- 2) It was made clear that the capability of speech sound discrimination is well developed at three years of age.
- 3) The female subjects showed higher rate of passing the speech sound discrimination test items than the male subjects with the significant difference at 5% level.
- 4) The high correlation was found between the hearing test and speech sound discrimination test.
- 5) As the result of longitudinal study of the development of hearing in children during the period from infancy to three years of age, no case of serious auditory loss was found among entire 54 subjects.
- 6) Two subjects manifested unstable auditory responses, and one of them was found to be a high risk child of hearing loss.
- 7) It is presumed it will be effective to conduct COR testing more than twice after 5 months old as the means of hearing screening.
- 8) There was no relationship between whether there is any high risk factor of hearing loss or not and the development of hearing.