＜一般研究＞

乳幼児の聴覚能力スクリーニングテストに関する研究(Ⅳ)

―乳児の聴覚行動―

研究第５部　萩　原　英　敏
研究第５部　丸　尾　あき子
研究第６部　野　田　雅　子
共同研究者　鈴　木　　洋
（総合母子保健センター愛育病院新生児科）

Ⅰ　目　的

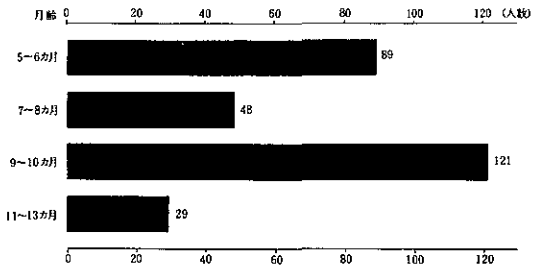
聴覚能力が，出生直後の新生児においても，かなり発達している事を，前年度の研究（日本総合愛育研究所紀要第18集）で明らかにした。本研究は，その後の乳児の聴覚能力がどのように発達するかを明らかにすると共に，言語獲得に必要な聴覚能力の損失を，出来るだけ早期に発見する事を目的としたものである。

Ⅱ　研究方法

1.　被験児

東京都内のＡ病院で昭和56年11月から昭和57年５月までに出生し，新生児期に聴覚検査を実施したもので，現在５～13カ月になっている乳児であり，月齢ごとの対象人数は図１の通りで，のべ人数は（同一対象児を２回検査したので），287名である。なお，未熟児，口蓋裂児，高ビリルビン値児（のべ人数23名）を除き，他は健常児である。

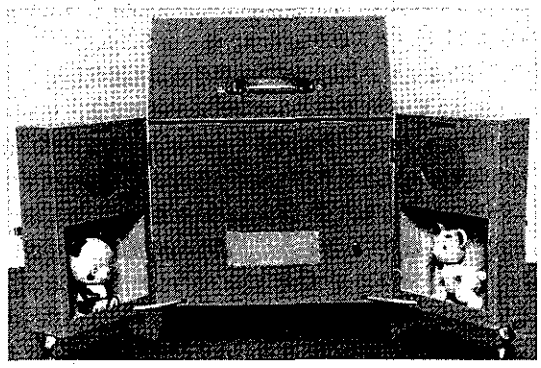
図1



2.　実験方法

(1)聴刺激：図２の条件詮索反射聴覚検査器（略してC.O.R.）から出される500 Hz（会話域の低いHz）で，50dB と30dB〔加我ら（1979）の紹介しているのをみると５～13カ月児の平均閾値と考えられるdB〕の２種の音圧の純音と，2000 Hz（会話域の高いHz)で，50 dBと30 dBの２種の音圧の純音の，計４種の純音である。

図２　条件詮索反射聴覚検査器（C.O.R.）



(2)実験場所：Ａ病院内の騒音10ホーン以下の静かな一室である。

(3)実験計画：Hz とdB のちがいによる４種の純音の刺激呈示順序により,表１のように５つのグループをつくった。なお各グループとも，右耳を初めに，左耳を後で試行した。

(4)実験手続き：５～13カ月の乳児が，定期検診に来院している，午前９時から午後３時までの間で，本児が覚醒していて，しかも気げんがよい時をみはからって，母親の膝の上にだっこしてもらって実験を行なう。実験は乳児の行動を正面から観察しながらC.O.R.を操作する実験者一人，乳児の斜め後から行動を観察する実験者

表1　刺激呈示順序

グループ	N	1回目呈示	2回目呈示	3回目呈示	4回目呈示
A Gr.	66	500 Hz 30 dB	500 Hz 50 dB	2000 Hz 30 dB	2000 Hz 50 dB
B Gr.	64	500 Hz 50 dB	500 Hz 30 dB	2000 Hz 50 dB	2000 Hz 30 dB
C Gr.	61	2000 Hz 30 dB	2000 Hz 50 dB	500 Hz 30 dB	500 Hz 50 dB
D Gr.	55	2000 Hz 50 dB	2000 Hz 30 dB	500 Hz 50 dB	500 Hz 30 dB
R Gr. (ランダム)	41	2000 Hz 30 dB	500 Hz 50 dB	2000 Hz 50 dB	500 Hz 30 dB

一人の二名で行なう。実験手続きは，まず，乳児が手を伸ばしてもC. O. Rにさわれない距離に乳児の目の高さでC. O. R. と対面する姿勢で，椅子にすわってもらう。そして一人の実験者が母子と対面する位置に立ち，穴から目だけしか被験児には見えないように姿をかくした状態で，C. O. R. を操作する。操作のしかたは次のようにする。まず本実験にはいる前に，音刺激（4秒呈示）に対して,反応が定位するよう，R型条件づけを行なう。まず右耳に対して，C. O. R. の右側の方から1000Hz(500 Hz と2000 Hzの中間の高さで，しかも音をとらえやすい）で70 dB（本実験より音圧が強く音をとらえやすい）の純音をきかせ，反応（初期傾聴反応，傾聴反応のどちらでもよい）の有無を2人の実験者が確認する。もし反応が確認されたら，その反応を強化する意味でC. O. R. の右側から，犬のぬいぐるみを点灯させる（4秒呈示)。この手続きが連続2回なされると，音刺激に対して反応があっても，ぬいぐるみを点灯させない消去過程を行ない，この手続きも連続2回なされると，条件づけ成立と考え，本実験に移る。ただし途中で2回連続して反応が確認されない場合は，2回連続確認が出来るまで，条件づけ過程を行なう。本実験では，音刺激（4秒呈示）を与えて反応をみるのみで，原則として強化は行なわない。（本実験に興味を失いかけた時のみ強化する。）そして実験計画でのべた様な順序で，音刺激を呈示して反応をみていく。本実験では4種の音刺激を呈示する事になるが，1種の音刺激を1回のみ呈示して反応をみるのは不確実なので，今回は1種の音刺激を2回呈示し，その2回の内，1回でも反応が確認されれば，反応が有ったと評定した。ただし1回目に反応が確認されれば，その種の音は，1度の呈示で終える。このようにして右耳の本実験が終ったら，左耳に移り，条件づけ過程（強化物が左耳の場合，パンダのぬいぐるみである。）をへて，本実験にはいる。最後に実験手続きの具体例を表2に，実験の様子を図3に示す。

表2　実験手続き

条件づけ過程

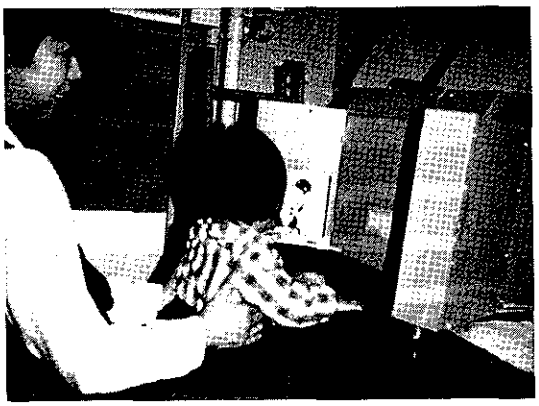
過程＼回数	1回	2回	3回	4回
強化過程	＋	－	＋	＋
消去過程	＋	＋		

＋…反応有り　－…反応無し

本実験過程

Hz＼dB＼回数		1回	2回	反応有無の評定
500 Hz	30dB	－	＋	有
	50dB	＋		有
2000 Hz	30dB	－	－	無
	50dB	－	＋	有

図3　実験の様子



(5)児の状態，及び反応の評定法

新生児期と同じように，乳児期の聴刺激に対する反応の生起率は，Mencher（1972）らが指摘しているように，児の状態に非常に影響されやすい。そこで，児の状態をDowns，M. P. ら(1974)を参考にして，表3で示すように，4つの段階に区分した。次に反応であるが，反応の有無という事だけでなくWatrous，B.S.ら（1975）の研究から，5～13カ月の乳児は，新生児期に多くみられた反射反応はもうほとんど見られないが，初期傾聴反応や，傾聴反応はよくみられると考えられる。そこでWatrous，B. S. らの分類を参考に表3で示すように，反応を4種の初期傾聴反応と，8種の傾聴反応にわけ，1回の本実験でどういう反応が多くみられたかをチェックした。また，同時にその反応の程度を，3段階にわけて調べた。

表3　児の状態と反応の評定法

児の状態		覚醒しているが静かにしている
		覚醒して動いている
		発声している
		泣いている
反応	初期傾聴反応	目を見開く
		瞳孔が動く
		まゆげが動く
		頭が動く
	傾聴反応	奇妙ないぶかしい顔をする
		顔をしかめるのが長びく
		活動の休止，開始，増加
		耳をかたむける
		目で音の探索をする
		頭で音の探索をする
		身体で音の探索をする
		声を出す
反応程度		明確に動く
		かすかに動く
		つかの間動く

(6)評定の一致度

観察者2名の一致度を，反応の有無で調べたところ，88.8％の高い一致度をみた。

Ⅲ　結　果

1.　反応率

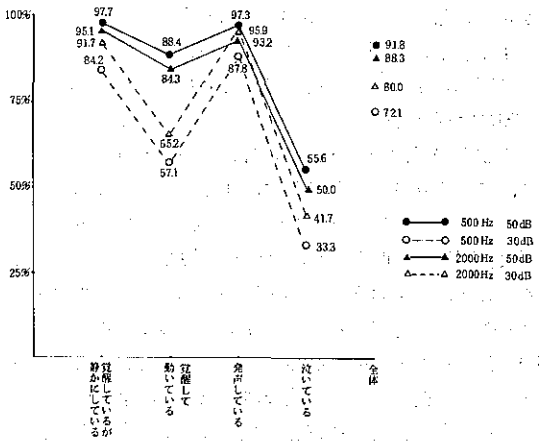
(1)児の状態と，Hz，dB別反応率

全被験児287名の左右両耳の，Hz,dB別反応生起数及び反応率を状態別にみたところ，表4，図4の様になり，

表4　児の状態とHz dB別反応生起数

状　態	N X 2	500 Hz		2000 Hz	
		30dB	50dB	30dB	50dB
覚醒しているが静かにしている	266	224	260	244	253
動いている	198	113	175	129	167
発声している	74	65	72	71	69
泣いている	36	12	20	15	18
全　体	574	414	527	459	507

図4　児の状態とHz，dB別反応率プロフィール



児の状態別では，500 Hz，30 dB 音で，「覚醒しているが静かにしている」状態と，「発声している」状態が，「動いている」状態と，「泣いている」状態より，x^2検定の結果，1％水準で有意に反応率が高かった。また，500 Hz，50dB，　音では，「覚醒しているが静かにしている」状態と，「発声している」状態が一番反応率が高く，次に「動いている」状態，一番反応率が低いのが，「泣いている」状態で，この3つの間には，おのおの1％水準の有意差がみられた。そして，2000 Hz，30 dB 音では，500 Hz，50 dB 音と同じ結果が出，「覚醒しているが静かにしている」状態と，「発声している」状態が一番反応率が高く，次に「動いている」状態，一番反応率が低いのが，「泣いている」状態で，この3つの間に1％水準の有意差がみられた。最後に，2000 Hz，50 dB音では，「覚醒しているが静かにしている」状態と，「発声している」状態が，一番反応率が高く，次に「覚醒していて静かな」状態とのみ，1％水準有意の差で，「動いている」状態が高く，最後にどの状態とも1％水準有意の差で，一番反応率の低いのが，「泣いてる」状態である。以上は全被験児の結果であるが，被験児の中に未熟児など，乳児期に問題を呈する児がのべ人数で23名

含まれている。これらの児の反応率を求めたところ,500 Hz，30 dB音で，58.7％（全対象児72.1％），500 Hz，50 dB音で，80.4％（91.8％）2000 Hz，30 dB 音で，65.2％（80.0％）2000 Hz，50 dB音で，67.4％(88.3％）で，すべての刺激音に対して，未熟児など乳児期に問題を呈する児の反応率は低かった。

(2) Hz，dB 別反応率

Hz と dB の差による4つの刺激音に対する全体の反応率は，表4や図4に示している通りであって，500 Hz，50 dB音への反応率が一番高く，2番目が，2000 Hz，50 dB 音で，3番目が，2000 Hz，30 dB 音であり，一番反応率の悪かったのは，500 Hz，30 dB 音であった。そして1番，2番の間には5％の，2番，3番と，3番，4番との間には1％の，反応率の有意差が認められた。

(3) 月齢別反応率

被験児の月齢を，5～6カ月，7～8カ月，9～10カ月，11～13カ月の4期にわけ，月齢によって反応率がどう変化するかを見ようとしたのが，図5～8であり，各刺激音別に月齢間の差をみたのが，図9である。これらによると，まず500 Hz，30dB 音では，5～6カ月児の反応率が50％台だったのが，7カ月以後になると，70～80％台と急速に反応率が高まっていて，有意差検定でも，5～6カ月児と7カ月以後の対象児の反応率では，1～2.5％水準で，反応に有意差がみられる。また500 Hz，50dB 音では，5～6カ月児の反応率が80％台と30 dB の時に比べると高いが，9～10カ月以後になると，95％台になり，5～6カ月児と7～8カ月児では，まだ有意差はないが，9カ月以後の対象になると，1％水準で反応に有意差がみられる。そして，2000 Hz，30dB では，5～6カ月児の反応率が60％台だったのが，7カ月以後の対象児だと反応率が急激に上昇し，80％台になり，有意差検定でも，5～6カ月児と7カ月以後の対象児の反

図5

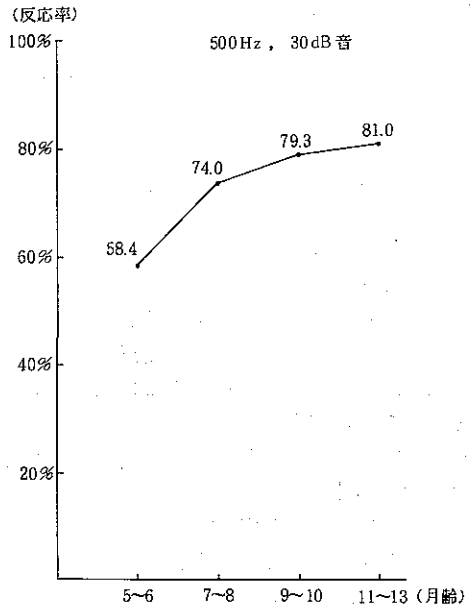


図6

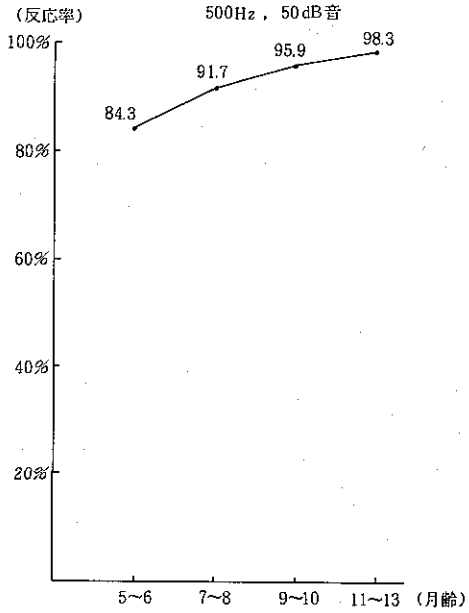


図7

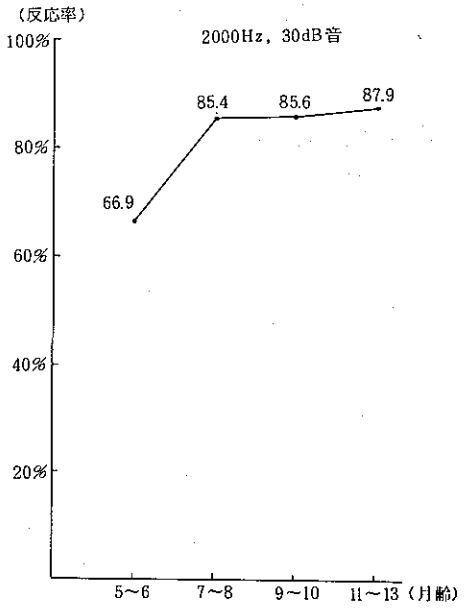
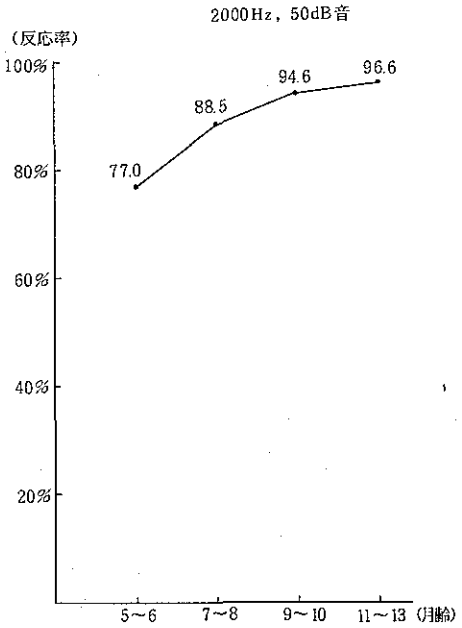


図8



応率では1％水準の有意差が認められた。最後に，2000 Hz，50dB 音では，5～6カ月児で反応率が70％台と比較的高いが，それ以後も高くなって行き，9カ月以後の対象児の反応率は95％に近い値になる。この事は有意差検定でもはっきり認められ，5～6カ月児とそれ以後の対象児の反応率では，1～2.5％水準で有意差が認められる。また，この刺激音のみ，7～8カ月児の反応率と9～10カ月児の反応率に5％水準の有意差がみられる。

(4)実験条件差と反応率

刺激音の呈示順序のちがいによって，A Gr. BGr. C Gr. D Gr. RGr. の5Gr. をつくり，各Gr.の反応率を調べてみた。その結果，表5に示すように，2000 Hz 30dB の刺激音において，右耳で1％水準の，左耳で5％水準の実験条件差による有意差が出たが，他の刺激音では左右耳とも，有意差は見出せなかった。唯一の有意差の出た2000 Hz，30dB の刺激音では，右耳で反応率が高い方から順位をつけていくと，第1位がA Gr. 第2位がC Gr. とR Gr. 第4位がD Gr. 第5位がB Gr. で各Gr. 間に5％水準以上の有意差があった。また左耳では，B Gr. だけが，他のGr. と5％水準以上の有意差で，反応率が悪いだけで，他のGr. 間は差がなかった。以上

図9　H_2，dB別，月齢間の反応率有意差結果

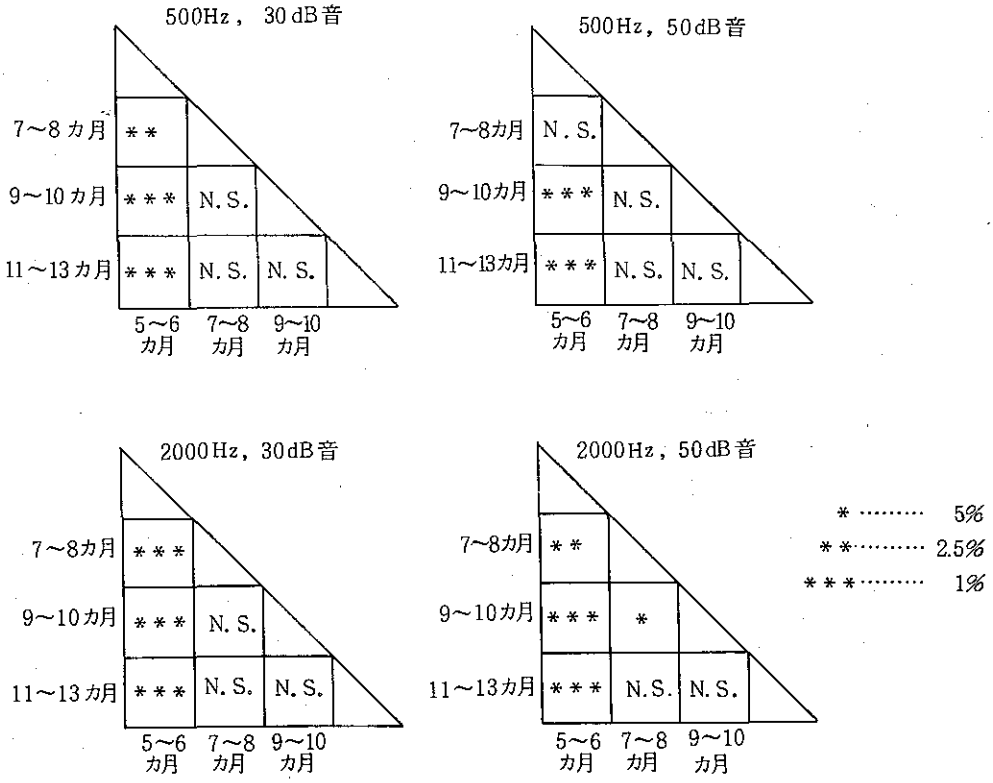


表5　実験条件差と反応率，及び左右耳差

Gr	N	右耳 500 Hz 30dB	右耳 500 Hz 50dB	右耳 2000 Hz 30dB	右耳 2000 Hz 50dB	左耳 500 Hz 30dB	左耳 500 Hz 50dB	左耳 2000 Hz 30dB	左耳 2000 Hz 50dB
A	(66)	52	60	61	60	48	62	54	55
B	(64)	39	55	40	49	43	55	43	56
C	(61)	46	56	50	54	48	58	50	58
D	(55)	41	49	44	49	39	54	47	53
R	(41)	28	39	34	37	30	39	36	36
計	287	206	259	229	249	208	268	230	258
%		72	90	80	87	72	93	80	90

のようにB Gr.が他のGr.に比し，反応率が悪いのは，このGr.の被験児は，反応生起しにくい弱い音圧の30dB音を心理的飽和状態を起こしやすい最後の第4回目に呈示されるためだろうと考えられる。

(5)左右耳差と反応率

今回の刺激音の呈示は，右耳を初めに，左耳を後で行なった。また条件づけの強化過程で，右耳は犬のぬいぐるみの点灯が強化物になり，左耳ではパンダのぬいぐるみの点灯が強化物であった。このような左右耳のちがいによって，反応率がどうちがうかをみたところ，表5で明らかなように，50dBで左耳がわずかに高い（有意差はない）事をのぞいて，左右耳差で反応率の差はなかった。

(6)性差と反応率

性差によって反応率に差があるかどうかをみたところ，どの刺激音にも差が認められず，性差はない事がわかった。

(7)条件づけ成立および不成立

今回は本実験の前に，音に定位反応を起こさせる条件づけを行った。もし条件づけが不成立の場合は，本実験に進まず，反応無しと評定したのである。そこで，この条件づけが成立するか，それとも不成立に終るかを月齢別にみたのが，表6である。これによると，成立率が5～6カ月児で88%，7～8カ月児で92%，9～10カ月児で98%，11～13カ月児で全員成立の100%と，年長になるにつれ成立率が上昇している事がわかった。

表6　月齢と条件づけ成立率

月　齢	N	条件づけ成立人数	条件づけ成立%
5～6カ月	89	77	88%
7～8カ月	48	44	92%
9～10カ月	121	118	98%
11～13カ月	29	29	100%

2. 反応の様相

新生児以後の乳児の聴覚行動について研究したWa-trous，B.S.らは，生後最初の1年間の乳児の聴覚反応には予測可能な発達の型が観察できることを確証した。すなわち，発達に従い，新生児期に特有の反射反応は減少し，かわって初期傾聴反応があらわれ，間もなく傾聴反応が増大し，生後1年目の後半には，傾聴行動の代表として音源をつきとめる反応もあらわれることを見出し，聴覚行動は，他の面の発達と相まって，未成熟な段階から成熟した段階へと著しく発達していくことを明かにした。本実験の対象児にも，同様の反応型が出現することが予測され，反応のしかたに注目したところ，明かに，初期傾聴反応と傾聴反応の出現することがみとめられた。そこで，これら2つの反応型の様相と，反応の程度および頻度について検討を試みた。

(1)初期傾聴反応の様相

どんな初期傾聴反応がどのように出現したかを検討した結果は，表7に示す通りである。まず，どの月齢Gr.においても，「頭が動く」反応がいちばん頻度高く出現しており，「瞳孔が動く」，「目をみひらく」という目の部分の反応の頻度がそれに続いている。「まゆげが動く」反応は，本実験では，どの月齢の対象児にも観察されなかった。検査時点での被験児の状態と反応との関係をみると，「頭が動く」反応は，5～6カ月児では，「動いている」状態のときの出現頻度が高いが，他の月齢の対象児では，「覚醒しているが静かにしている」状態のときにもっとも多く出現している。「瞳孔が動く」反応は，どの月齢Gr.においても「覚醒しているが静かにしている」状態のときにいちばん多くあらわれている。「目をみひらく」反応は，5～6カ月児では，「動いている」状態のときに多く出現しており，7～8カ月児では，「覚醒しているが静かにしている」状態と「動いている」状態のとき

表7　初期傾聴反応の様相

月齢 / 児の状態 / 反応の様相	5～6カ月				7～8カ月				9～10カ月				11～13カ月				全　体（%）				小計
	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	
目をみひらく	6	8	3	3	4	4	1	1	9	7	7	3	5	1	1	0	24（12%）	20（15%）	12（25%）	7（33%）	63
瞳孔が動く	13	8	2	0	8	3	3	0	28	13	4	0	6	3	3	0	55（28%）	27（20%）	12（25%）	0（0%）	94
まゆげがうごく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0（0%）	0（0%）	0（0%）	0（0%）	0
頭がうごく	30	33	4	7	20	18	6	4	57	32	19	3	14	7	5	0	121（61%）	90（66%）	34（50%）	14（67%）	259
																小計	200(100%)	137(100%)	48(100%)	21(100%)	

に，9～11カ月児と11～13カ月児では，「覚醒しているが静かにしている」状態のときに頻度高く出現している。なお，1つの聴覚刺激は，1人の被験児に1種類だけの反応様式をひきおこすわけではなく，同時に数種類の反応様式をひきおこすことがあり得るわけで，本実験においても，1人の児にいくつもの反応様式のひきおこされることがみとめられた。したがって，検定は行なわず，ひきおこされた反応数とパーセンテージでみることにした。**表7**が示すように，反応の小計では，「頭が動く」反応数がとびぬけて多く，また，状態の小計では，「覚醒しているが静かにしている」状態の数がもっとも多い。パーセンテージでは，「頭の動く」反応は，「泣いている」状態のときが67%ともっとも高く，「動いている」状態のとき66%，「覚醒しているが静かにしている」状態のとき61%，「発声している」状態のとき50%という順位となっており，「瞳孔が動く」反応の場合は，「覚醒しているが静かにしている」状態のとき28%，「発声している」状態のとき25%，「動いている」状態のとき20%，「泣いている」状態のとき0%という順位になり，「目をみひらく」反応の場合は，「泣いている」状態のときが33%と再びいちばん高く，ついで，「発声している」状態のとき25%，「動いている」状態のとき15%，「覚醒しているが静かにしている」状態のとき12%という順位になっている。

(2)傾聴反応の様相

表8で明かなように，どの月齢の対象児においても，「頭で音の探索をする」反応の頻度がもっとも高く，ついで，「目で音の探索をする」反応の頻度が高く，「その他（発声するなど）」の反応の頻度がそれに続いている。児の状態との関係をみると，「頭で音の探索をする」反応が，どの月齢Gr.にも一致して「覚醒しているが静かにしている」状態のときにもっとも多く出現しており，つぎに，「目で音の探索をする」反応もまた，どの月齢Gr.においても「覚醒しているが静かにしている」状態のときに多くあらわれている。「その他(発声するなど)」の反応は，5～6カ月と7～8カ月児では，「動いている」状態のときに出現しており，9～10カ月児では「覚醒しているが静かにしている」状態のときに，11～13カ月児では「覚醒しているが静かにしている」状態と「動いている」状態のときに多くあらわれている。「活動の休止，開始，増加」の反応も各月齢の対象児にいくらかずつ生起されており，どちらかというと，月齢の高い対象児のほうの頻度がやや高くなっている。「奇妙ないぶかしい顔をする」反応と「耳をかたむける」反応は，いちばん高い月齢の対象児には，全然出現していない。また，「顔をしかめるのが長びく」反応と「身体で音の探索をする」反応は，本実験では，どの月齢の対象児にも一例も観察されなかった。初期傾聴反応の場合と同じように，反応数とパーセンテージをみると，**表8**が示すように，反応の小計では，「頭で音の探索をする」反応数がもっとも多く，状態の小計では，「覚醒しているが静かにしている」状態のときの数がもっとも多いが，「頭で音の探索をする」反応では，「泣いている」状態のとき54%，「覚醒しているが静かにしている」状態のとき47%，「動いている」状態のとき43%，「発声している」状態のとき41%という順位となり，「目で音の探索をする」反応の場合は，「覚醒しているが静かにしている」状態のとき34%，「動いている」状態と「発声している」状態のとき同じく27%，「泣いている」状態のとき25%となっており，「その他（発声するなど）」の反応の場合は，「覚醒しているが静かにしている」状態と「動いている」状態のときに同じく19%，「発声している状態」のとき18%，「泣いている」状態のときは4%という順位となっている。

(3)反応の程度

まず**表9**が示すように，「明確に動く」程度の総数が

表8　傾聴反応の様相

月齢 / 児の状態 / 反応の様相	5～6カ月				7～8カ月				9～10カ月				11～13カ月				全体（%）				小計
	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	
奇妙ないぶかしい顔をする	1	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2 (1%)	2 (1%)	3 (3%)	1 (4%)	8
顔をしかめるのが長びく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0
活動の休止，開始，増加	1	2	2	0	1	3	1	0	8	9	4	3	2	4	2	0	12 (5%)	18 (9%)	9 (10%)	3 (13%)	30
耳をかたむける	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	4
目で音の探索をする	22	19	4	3	14	8	2	1	43	25	13	2	11	3	6	0	90 (34%)	55 (27%)	25 (27%)	6 (25%)	176
頭で音の探索をする	32	30	6	7	19	18	6	2	60	33	19	4	14	8	6	0	125 (47%)	89 (43%)	37 (41%)	13 (54%)	264
身体で音の探索をする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0
その他（発声するなど）	1	9	2	1	3	6	2	0	23	18	9	0	7	7	3	0	34 (19%)	40 (19%)	16 (18%)	1 (4%)	91
																小計	264 (100%)	206 (100%)	91 (100%)	24 (100%)	

圧倒的に多く，「つかの間動く」程度が2番目に多く，「かすかに動く」程度の総数がもっとも少かった。これらの反応の程度と検査時点での児の状態との関係をみると，同じ表9でわかるように，どの月齢の対象児においても，「明確に動く」程度は，「覚醒しているが静かにしている」状態のときにもっとも多く観察されている。「つかの間動く」程度は，いずれの月齢Gr.においても，「動いている」状態のときに多く観察され，「かすかに動く」程度も，各月齢の対象児に，おおむね「動いている」状態のときに観察されている。

この反応の程度の場合も，1人の被験児について，それぞれの程度が1回以上観察されているので，全体の出現数をパーセンテージであらわすと，表9でわかるように，とくに，「明確に動く」程度は，「発声している」状態のとき91%，「動いている」状態のとき58%，「泣いている」状態のとき53%とかなり高いパーセンテージになっている。

なお，「明確に動く」程度と，「つかの間動く」，「かすかに動く」といった不明確な程度が，月齢によってどのように出現するかをみるため月齢別に反応程度を「明確に動く」と，「つかの間動く」「かすかに動く」の2段階にわけ，出現数をx^2－検定したところ，図10に示すような結果が得られた。すなわち，5～6カ月児と，7～8カ月児，9～10カ月児，11～13カ月児とのそれぞれ2つの月齢Gr.間に，それと，7～8月児と9～10カ月児の2つの月齢Gr.間には，有意差はみられなかったが，7～8カ月児と11～13カ月児，9～10カ月児と11～13カ月児のそれぞれ2つの月齢グループ間には，5%水準有意の差がみられ，11～13カ月児の方が，他の月齢児より「つかの間に動く」「かすかに動く」程度の反応が多かった。

また，反応の程度の全体と被験児の状態との関係で有意差がみられるかどうかについても検定を行なったところ，「明確に動く」程度の場合，「覚醒しているが静かにしている」状態と「発声している」状態の方が，「動いている」状態と「泣いている」状態よりも，1%水準有意の差をもって「明確に動く」程度の出現率は多かった。さらに，反応の程度と男女差についても検定してみたが，男女間には有意差のないことがわかった。

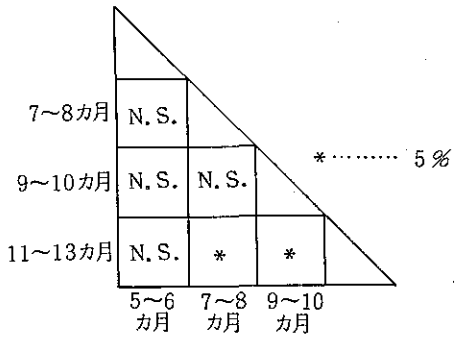
(4)月齢別初期傾聴・傾聴反応の頻度

すでに述べたように，1人の被験児には，1回の刺激音から同時に数種類の反応がひきおこされているので，月齢がすすむにつれ，反応の頻度はどのように変化するかを検討するために，各月齢Gr.ごとに，初期傾聴反応および傾聴反応のそれぞれの出現頻度数を総計し，1人当りの反応の回数を割り出した。その結果は表10に示すとともに，グラフにもあらわした。まず，月齢別初期傾聴反応の頻度についてみると，図11が示すように，5～6カ月児で少なかった1人当りの回数が，7～8カ児で一段

表9　反応の程度

月齢 / 児の状態 / 反応の程度	5～6カ月				7～8カ月				9～10カ月				11～13カ月				全体（%）				
	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	覚醒して静か	動いている	発声している	泣いている	
明確に動く	32	22	5	4	17	14	6	2	58	19	19	2	11	2	5	0	118 (91%)	57 (58%)	35 (95%)	8 (53%)	218
かすかに動く	3	4	1	2	2	2	0	1	1	6	0	2	2	3	0	0	8 (6%)	15 (15%)	1 (3%)	5 (33%)	29
つかの間動く	1	9	0	1	0	2	0	1	1	12	0	0	1	4	1	0	3 (2%)	27 (27%)	1 (3%)	2 (13%)	33
																	129(000%)	99 (100%)	37(100%)	15 (100%)	

図10　月齢間反応の程度有意差結果



と増加し，目立つ変化を示している。しかし，この月齢Gr. から次の2つの高い月齢Gr. にかけては，大きな変化をみとめられず，同じような傾向がずっと続いている。この初期傾聴反応の頻度の変化のしかたに対し，月齢別傾聴反応の頻度のほうをみると，図12で明かなように，7～8カ月児では，初期傾聴反応の場合と同じように，1人当りの回数が一段と増加しているが，以後，月齢が高くなるにつれ，ますます上昇して頻度が確実に高まり大きく変化していることがわかる。

(5)頭の動く方向について

Northern, J. L.（1974）らの研究は，乳児の聴覚刺激に対する反応様式のうち，頭の動き，とくに頭の動く方向についても発達の順序のあることを指摘している。すなわち，乳児は，7カ月ごろまでは，40～50dB の音源には，直接水平方向だけに向き，垂直方向にある音源のほうはみようともしないが，7カ月をすぎると，下方にある音源には，まず音源のある位置まで水平方向に頭を動かし，それから下を向くという2段の動きを示すようになり，13カ月をすぎると，上方の音源にも，まず音源のある位置まで水平方向にむき，次に上を向くという動きを示し，直接，水平方向にも垂直方向にも向いて25～30dB の音源をつきとめられるようになるのは，16カ月以後であることを明かにしている。

本実験では，ほとんどの被験児に，水平方向に頭を動かすという反応様式が観察され，11～13カ月レベルの対象児にも，上方か下方に垂直に頭を動かす行動は，わずかしか観察されなかった。Northern らは，左右上下の各方向から音刺激を呈示しており，本実験では，右側と左側から音刺激を呈示し，しかも，左右に，おもちゃの犬とパンダという視覚刺激も呈示するという手続きをとったので，成熟の要因も考えられようが，本実験の場合，被験児は，視覚刺激に興味をひかれ，それに影響されて，水平方向に頭を向ける行動のほうを多く示したのではないかと考えられる。

Ⅳ　考　察

まず反応率から考えていく事にする。表4，図4からわかるように，児の状態別で，覚醒しているが静かにしている状態と，発声している状態といった，検査に対して positive な態度を持ちえた状態の時が，動いている状態とか，泣いている状態といった，検査に対して ne-

表10　月齢別　初期傾聴・傾聴反応の頻度

月齢 / N	5～6カ月	7～8カ月	9～10カ月	11～13カ月	全体
N	84	47	120	29	280
初期傾聴反応の頻度	117	72	182	45	416
1人当りの初期傾聴反応の回数	1.39	1.53	1.52	1.55	1.49
傾聴反応の頻度	145	89	278	73	585
1人当りの傾聴反応の回数	1.73	1.89	2.32	2.52	2.09

図 11　月齢別・初期傾聴反応の頻度

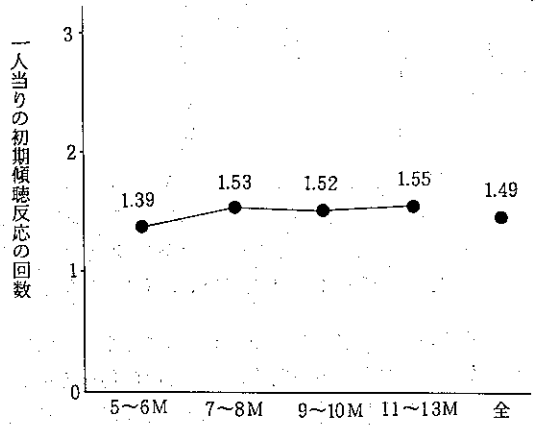
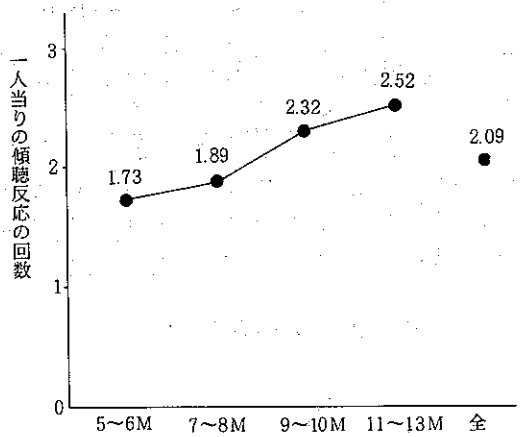


図 12　月齢別・傾聴反応の頻度



gative な態度を持った状態の時より，反応率が有意に高く出たのは，新生児期と同じように乳児期も，児の状態が反応率に大きな影響を与える事を示したものと考えられる。このように，児の状態が反応率に大きく影響するが，全体の反応率を Hz，dB 別にみてみると，反応率の高い方から 500 Hz，50dB 音で，91.8％，2000 Hz，50dB 音で，88.3％，2000 Hz，30dB 音で，80.0％，500 Hz，30dB 音で，72.1％ であった。そして各刺激音間には1～5％水準有意差がみられた。これらの反応率を，船木フキ子（1978）の研究と比較してみた。船木の聴性反応検査の装置や検査手続きは，本実験のものとはちがっており，防音室に被験児とその母親に入ってもらい，本実験にはいる前の2秒間，外から観察窓を通してよく観察し，左右の音刺激に対して，それ以前とちがった反応をするかどうかで，反応の有無を判断するというやり方である。刺激音も，本実験では，30dB，50 dB あらかじめ決めて提示しているのとはちがい，反応がみられるまで10dB ステップで音圧を増強している。このようにして得られた，各月齢の平均dB 値と標準偏差が表 11，図 13 に示されている。この結果と本実験の結果を比較することは，実験手続きや結果の出し方のちがいなどから困難ではあるが，大体のところをくらべてみると，500 Hz 音では，本実験の結果は，船木の結果の平均から－1 S. D. d. B. 音程度の音圧に反応した感じである，また 2000 Hz 音では，船木の結果の－1 S. D. dB 音に反応したようである。以上の事から，本実験の結果は，5～13カ月の乳児が，船木の手続きにはない，条件づけなどの反応定位を学習させた事などもあり，船木の結果より，もっと dB 値の低い音に反応する事を示すものである。

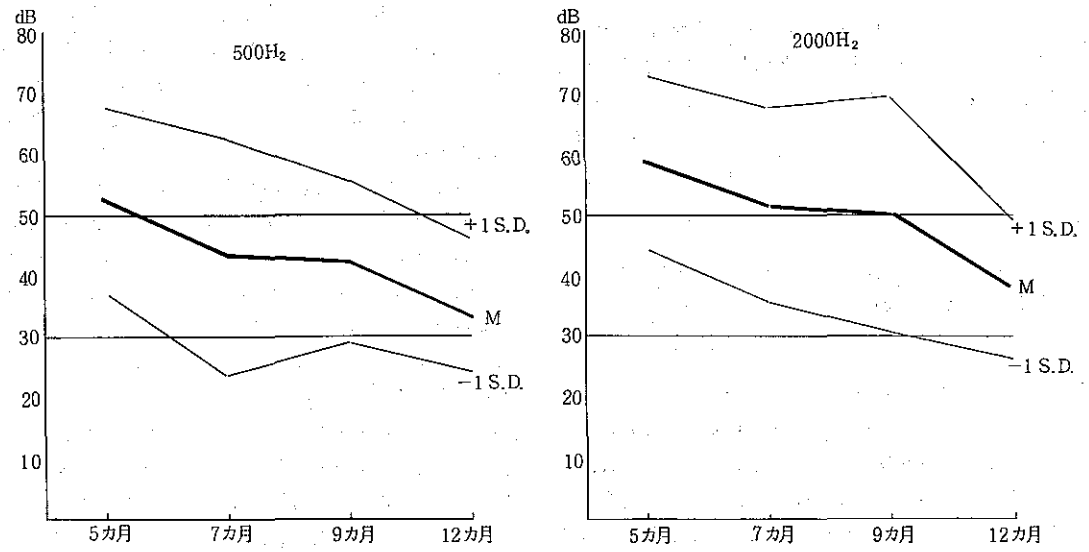
表 11　月齢別平均dB 値と標準偏差（船木より）

月　齢	N	Hz ＼	500 Hz	2000Hz	1000 Hz，4000Hz も加えた全体値
5カ月	30	M	52.58	58.83	59
		S. D.	15.68	14.06	
7カ月	30	M	43.11	51.33	49
		S. D.	19.36	15.75	
9カ月	30	M	42.59	50.0	48
		S. D.	12.92	19.62	
12カ月	30	M	33. 5	37.69	34
		S. D.	13.07	11.19	

次に本実験では，Hz，dB 差で反応率に差が出ているが，船木の結果も，30dB 音より50dB 音が高い反応率が出るのは当然としても，500 Hz 音の方が 2000 Hz 音より低い音圧で反応を生起させるという結果を出している。すなわち 500 Hz 音の方が高い反応率を示した事になるのである。本実験では船木と大体同じ50dB 音では，500 Hz 音の方が，2000 Hz 音より5％有意水準で高い反応率を示し，船木の報告を裏付ける結果を示したが，30dB 音になると，逆に 2000 Hz 音が 500 Hz 音より1％水準有意に高い反応率を示した。この事から，一概に，Hz の低い音が反応しやすいと考えるのは危険であり，Hz と dB の組み合せの中から，反応しにくい音，反応しやすい音が出てるのではなかろうかと思われる。

また，本実験では，大体どの刺激音でも，5～6カ月児と，7～8カ月児の間に1～5％の間で有意な反応差がみられ7～8カ月児とそれ以後には，ほとんど差がなかった，この事を船木の結果に照らしあわせてみると，船木の結果も，両方の Hz とも，5カ月児と7カ月児に

図13　月齢別平均dBのプロフィール（船木より）



は反応を呈するdBに大きな差がみられ，反応差が認められるが，7カ月児と9カ月児には，ほとんど差は認められず，本実験と同じ傾向を示している。この事から，7カ月になると，反応が明確に定位するなどもあり，急激に聴覚能力が向上すると考えられる。なお本実験では，船木のように9～10カ月児と11～13カ月児の間に有意な程の差を見出していないが，これは11～13カ月児では，50dB音で，反応率がすでに100％に近くなっており，もうこの音での検査の限界に達しているためと考えられる。

次に実験条件差と反応率をみていくが，**表5**の結果からもわかるように，2000Hz，30dB音を除いて，呈示順位差と反応率に差はみとめられなかった。30dBという低い音圧で，しかも，心理的飽和状態をきたしやすい最後の呈示の場合に，乳児の反応がつかみにくいと考えられる。

また，左右耳と性差は本実験においては認められなかった。

最後に条件づけ成立の有無を月齢別にみたが，**表6**からわかるように，最年少の5～6カ月児でも，成立率が88％もあり，かなりの高率で条件づけが出来，この実験手続きによる聴覚検査法が，この月齢からでも可能である事がうかがえた。そしてその後も年長になるに従い，成立率が高まっており，これは児の精神の発達を示すものと注目された。

聴覚反応については，明かに，初期傾聴反応と傾聴反応の2つの反応型が観察されたので，まず，この2つの反応型について，Watrous，B.S.ら（1975）の研究結果と比較し，反応型の発達をみた。Watrousらは，3～12カ月までの乳児を対象とし，本研究では，5～13カ月までの乳児を対象としているので，月齢に多少のずれがあり，また，被験者数も異なるが，比較しやすくするために，それぞれの8カ月までの対象児を1Gr.に，9カ月以後の対象児をもう1Gr.にまとめた。実験手続きや試行回数が両者で異なるにもかかわらず，**表12**で明らかにわかるように，Watrousらの研究結果においても，本研究の結果においても，初期傾聴反応のパーセンテージは，8カ月までの月齢の低いほうのGr.では，それぞれ32.16％，44.68％と高くなっており，9カ月以後の月齢の高いGr.になると，それぞれ23.01％，32.27％と低下し，反対に，傾聴反応のパーセンテージは，月齢の低いほうのGr.では，それぞれに67.84％，55.32％と低くなっており，月齢の高いGr.になると，76.99％，60.73％と上昇しており，全く一致した傾向を示している。

つまり，これらの結果は，発達に従い，初期傾聴反応は減少し，傾聴反応の増大することを明かに示しており，本実験の結果は，乳児の初期傾聴反応と傾聴反応の発達を確証することができた。

次にこの2つの反応型には，さまざまな種類の反応が観察され，様相がとらえられたので，とくに，きわだった反応様式について，Watrousらの結果と比較し，聴覚行動の成熟過程をみた。**表7**が示すように，初期傾聴反応様式の中では，「頭が動く」反応が，どの月齢の対象児にももっとも多く出現し，ついで，「瞳孔が動く」，「目をみひらく」反応が「頭が動く」反応の頻度と較べて大分低い割合で出現している。しかし，「まゆげが動く」

表 12　初期傾聴反応と傾聴反応

		Watrousらの結果		本研究の結果	
月　齢		3～8カ月	9～12カ月	5～8カ月	9～13カ月
被験者数		21	19	131	149
試行回数		294	266	被験者により試行回数が同一でない	
反応型	初期傾聴反応数	128	52	189	227
	%	32.16	23.01	44.68	39.27
	傾聴反応数	270	174	234	351
	%	67.84	76.99	55.32	60.73

反応は，どの月齢の対象児にも全く観察されていない。Watrous らの研究では，「目をみひらく」，「まゆげが動く」反応は，3～5カ月児にもっとも多く観察され，とくに「まゆげが動く」反応の頻度はきわだって高く，これに対し，「頭が動く」反応の頻度はかなり低くなっている。しかし，本実験ではいちばん年少の5～6カ月にさえも「まゆげが動く」反応は観察されておらず，「頭が動く」反応がかなり多く出現している。Watrous らが予想したように，初期傾聴反応様式の中では，「まゆげが動く」反応は，「頭が動く」反応よりは未成熟な段階の反応であることを，本実験の結果は裏づけたと云える。また，傾聴反応の様式の中では，表8が示すように，どの月齢Gr.においても，「頭で音の探索をする」と「目で音の探索をする」という探索反応がきわだって多く出現しており，「活動の休止，開始，増加」，「奇妙ないぶかしい顔をする」，「耳をかたむける」という傾聴反応が，探索反応よりは，低い頻度で出現している，Watrousらの研究では，「活動の休止，開始，増加」の反応は，3～5カ月の対象児に頻度高くあらわれたこと，6～12カ月の乳児には少ししかあらわれなかったことを報告している。また，「奇妙ないぶかしい顔をする」反応や「耳をかたむける」反応は，6～8カ月の対象児に多くあらわれ，9～12カ月児では少くなっており，この反応が月齢の高い対象児に少なくなっているのは，これらの対象児に，音がどこから聞えてくるかを知ろうとするもっと成熟した行動があらわれてくるためと解釈している。本実験の結果のうち，「活動の休止，開始，増加」の反応については，Watrous らの結果と異なるが，これは，おそらく，Watrous らによりとらえられた行動と，本実験でとらえられた行動の質のちがいによるためと考えられる。「奇妙ないぶかしい顔をする」や「耳をかたむける」傾聴反応が，本実験のいちばん年長の対象児に出現していないことは，Watrous らの結果と一致しており，彼女らの解釈を十分に裏づけている。また，「顔をしかめるのが長びく」反応が，本実験では，どの月齢の対象児にも全く出現していないが，Watrousらの研究では，6カ月以下の対象児のほうにもっとふつうにあらわれる傾向があったということから，この反応も未成熟な段階の反応であるゆえに，本実験の対象児には出現しなかったことがうなづける。本実験の対象児には，身体で音の探索をする反応は観察されなかったものの目や頭で探索する反応はきわだって多くみられた。この反応については，Ewing and Ewing（1947）が早くから音源をつきとめる行動に先立つ反応として叙述しており，Watrousらも，傾聴反応とともに，探索反応様式は，これから出現する「音源をつきとめる」というもっと成熟した行動の前提となる反応とみなしている。本研究の傾聴反応の様相の結果は，それぞれの反応の生起が成熟の要因と深く関連していることをより明かにしたものと言える。

反応の程度については，表9に示すように，「明確に動く」程度の数が圧倒的に多かった。反応の程度についての研究がみあたらず，Watrous らも，観察する際には程度に注目したことを報告しているが，検討した結果は報告していないため比較することが困難である。ただ，反応の程度に関して検討した中で，もっとも注目すべきことは，「明確に動く」程度と，「つかの間動く」「かすかに動く」といった不明確な程度の出現率において，各月齢Gr.間に，有意差を認める程の差が出たことである。しかもいちばん年少の5～6カ月児といちばん年長の11～13カ月児とではどちらも，不明確な反応が多く出現し有意差はないのに，7～8カ月児，9～10カ月児と年長の11～13カ月児との間に有意差があった事である。これらは5～6カ月の年少児は未熟のため，反応に不明確さが残っていると考えられるし，一方，11～13カ月児は，成熟し，活動が活発多様になって，反応を観察者が見定めにくくなったためだろうと考えられる。

また，反応の程度と被験児の状態との関係では，「明確に動く」程度は，「覚醒しているが静かにしている」と「発声している」状態のときのほうが「動いている」と「泣いている」状態のときより1%水準有意であることがわかった。当然予想されるように，本実験の結果は被験児がおちつきなく動いたり，泣いている状態の場合より，落ちついてきげんのよい状態のときに，反応の程度も明確にとらえられやすいことを立証した。さらに，反応の程度と被験児の状態との関係では，有意差のないことがわかった。性別にかかわらず，反応の程度は，児の状態の良好なときに，明確にとらえやすいことが示唆された。

月齢別反応の頻度についても，Watrousらや他の研究者の資料を得られず，比較することができないが，本研究の結果をみるだけでも，聴覚反応の頻度を通じて興味ある発達の様相を知ることができる。図11と，図12で明かにわかるように，初期傾聴反応の場合も傾聴反応の場合も，ちょうど7～8カ児のところで，目立つ変化を示しており，とくに傾聴反応の場合は，7～8カ月児の変化のあと，さらに月齢が高くなるに従い，1人あたりの反応回数が高まっている。本実験のこの結果から，6カ月以後，乳児の聴覚能力は，急激に成熟度を増し，7カ月になると，他の面の発達と相まって，より分化した聴覚行動を確実に示すようになることが確かめられた。

なお，頭の動く方向について報告をつけ加えたが，本実験の対象児のほとんどに，水平に頭を動かす反応のほうが多く観察され，月齢の高い対象児にも予想されるような垂直方向に頭を動かす反応がみられなかった。これは，右側と左側にあるおもちゃの視覚刺激に影響されたためと考えられたが，なお，こまかく研究する必要があり，今後さらに，頭の動く方向についての発達をとらえる努力を重ねたい。

Ⅴ まとめ

乳児の聴覚能力の発達と，聴覚能力損失の早期発見のため，5～13カ月の乳児，287名を対象に，C.O.R.(500 Hzで30dB，50dBの2つの音圧刺激，2000 Hzで30dB 50dBの2つの音圧刺激の計4つの刺激音）を用いて，反応の有無と，反応の様相を調べたら，以上の事がわかった。

1. 500 Hz，50dB音で91.8％，500 Hz，30dB音で72.1％，2000 Hz，50dBで，88.3％，2000 Hz,30 dBで，80.0％の反応率を示し，各刺激音間に1～5％の有意差があった。
2. 月齢別に反応率をみると，5～6カ月児と7カ月以後では全刺激音に1～5％の有意差があった。この事から7カ月児になると聴覚能力が急激に向上すると考えられた。
3. 児の状態別反応率では，「覚醒しているが静かにしている」と，「発声している」の状態が，「動いている」と，「泣いている」状態より有意に反応率が高かった。
4. 実験条件差では，最後の方で心理的飽和状態の時，弱い30dB音を呈示されると反応しにくくなる事以外は，差はなかった。
5. 左右耳差，および性差は認められなかった。
6. 条件づけの手続きが，5～6カ月児でも可能である事がわかった。
7. 月齢別に条件づけ成立の有無をみていく事により，児の精神発達を認める事ができた。
8. どの月齢の対象児にも，初期傾聴反応と傾聴反応の2つの反応型の生起することが認められたが，発達に従い，初期傾聴反応は減少し，傾聴反応の増大することが確かめられた。
9. 初期傾聴反応では，「頭が動く」反応がもっとも多く出現し，傾聴反応では，「頭で音の探索をする」反応がもっとも多く観察され，月齢がすすむにつれ，より成熟した反応の出現することがわかった。
10. 反応の程度では，「明確に動く」程度の頻度がもっとも高く，児の状態が，「覚醒しているが静かにしている」，と「発声している」ときのほうが，「動いている」，「泣いている」状態のときより，とらえやすいことが確かめられた。
11. 反応の程度は，5～6カ月の年少児と11～13カ月の年長児が7～10カ月児に比べて不明確な反応を呈した。
12. 反応の程度と男女差には，有意差のないことがわかった。
13. 月齢別反応の頻度は，初期傾聴反応の場合でも，傾聴反応の場合でも，5～6カ月児で少なかった1人当りの反応回数が7～8カ月児で一段と増加し，とくに傾聴反応の場合は，7～8カ月以後も増加を続けていくことが認められ，6カ月以後，乳児の聴覚能力は急激に成熟度を増していくことが確かめられた。
14. 頭の動く方向については，水平方向に頭を動かす反応のほうが多く観察され，ほとんど垂直方向へ動かす反応は観察されなかった。これには，右側，左側の視覚刺激の影響が考えられた。

参考文献

1）Downs, M.P.& Northern, J.L.: Hearing in children, Williams & Wilkins Co. 1974

2）Ewing, I.R, and Ewing, A.G.: Opportunity and the Deaf child, Univ. of London Press 1947

3）萩原英敏・丸尾あき子・野田雅子・鈴木洋：乳幼児の聴覚能力カスクリーニングテストに関する研究(Ⅲ)—新生児の聴覚行動—
日本総合愛育研究所紀要第18集 1982.

4）船木フキ子「未熟児と低出生体重児の聴力の研究（聴性行動反応検査の応用）」Audiology Japan 21 1978.

5）Mencher, G.T.: Screening infants for audi-

tory deficits ; University of Nebraska Neonatal Hearing Project. Audiology ; J. And. Comm. (Suppl.) 11 1972

6) Watrous, B.S. 他 : Auditory responses of infants. J. Speech and Hearing Disorders 40 1975