

乳幼児の聴覚能力スクリーニング

テストに関する研究 (I)

副 所 長 内 藤 寿七郎

研究第5部 萩原英敏

研究第6部 野田雅子

第1章 聴く行動の発達

1. はじめに

人間に具わっている諸感覚のうち、聴覚は、すでに胎児期から働き始め、聴覚能力は、出生直後より相当な発達をとげ、特に言語獲得の準備期にある1歳台ならびにその後の言語獲得期に重要な役割を果たすことが、各方面の研究によって明かにされている。言語機能の発達、ひいては知的発達にも大きな影響を与える聴覚能力損失の早期発見も近年さかんに叫ばれるようになってきたが、乳児期の聴覚発達の基準や発達にかかわる条件については、まだ不明の点が多い。そこで、乳児期の聴覚発達の基準と、発達にかかわる条件をつかむ必要から、われわれは、実験研究を行なう計画をたてたが、先ず実験に先立ち、乳幼児の聴覚能力の発達や聴覚鑑別スクリーニングテストについて諸国の多くの実験結果や文献の考察を行なっている Northern, J. L. と Downs, M. P. 著 *Hearing in Children* (Williams & Wilkins Co., 1974) を読み、文献研究を行なった。

本稿では、「聴く活動の発達」と「乳幼児の聴覚鑑別スクリーニングテスト」の章より、聴覚能力スクリーニングに特に参考になると考えられる部分の概要を紹介する。

2. 聴覚機能の発達

乳幼児の聴力検査を行なうには、どうしても、乳幼児の聴く行動の発達について理解しておくことが必要であり、その聴覚機能の発達について洞察を深めるには、実験心理、生理学、精神科、小児科、耳鼻咽喉科などの分野で、乳幼児期の聴く行動を、厳密に生活年齢に関係づけて研究してきた人々の研究が知識として役立つにちがいない。

1) 胎児期の聴覚

Elliot (1964) らは、人間の内耳の蝸牛は、妊娠20週目

後は、正常な成人の機能をもっていることを生理学的に確かめた。また早くに胎児の聴力を検査した Johansson (1964) にも、妊婦の腹部にすえつけたマイクログラフを通じて、高周波の純音をきかせたところ、妊娠20週目後に、その純音に反応して胎児の心搏速度の増大が記録されたことを報告した。更に Bench (1968) は、羊水の比重を通して、妊娠38週目の胎児の耳に達するさまざまな音の聴覚的音質を測定した。胎内の背景騒音として妊婦の脈(1分間に80搏)が、72 dBの音水準できかれたが、妊婦の腹部で示された音圧の減衰は、200Hz, 19dB, 500Hz, 24dB, 1000Hz, 38dB, 2000Hz, 48dB, 4000Hz, 48dBであったと報告した。胎児の聴力についてのこれらの証明は、子どもは、聴力に関する限り、白紙状態で生れてくるのではなく、新生児は、生れてくるまでに少くとも4カ月間、流体を通じてではあるが、さまざまな水準の聴覚的シグナルを聴いていることを示し、乳幼児の発達について研究する人々にとって、この出生前の聴力の現象は、後になって幼児が種々な音パターンに反応する心理学的な特質を予測するのに役立つ。ただし、全体からみて、現在の時点では、胎児期の聴力を検査する臨床的な目的は、ほとんどないと思われる。

2) 新生児の聴覚

イ) 聴覚刺激

胎内から出たとたん、新生児はほとんどは羊水を通じてではなく直接に多種多様な聴覚刺激にとりかこまれ、新しい世界の現実に適応していかなければならない。その為には、どの様な聴覚をもらっているのであろうか。以下その一部を紹介する。

i. 胎児は、母親の心搏をきき慣れているので、外界にでた初期の頃は、同じ音で効果的に静かになるだろうという仮説がたてられている。Brackbill (1966) らは、テーマに吹き込んだ心搏は、他のどんな持続した低い周波数の刺激よりも乳児の動きをいちばん効果的に抑制す

る一つまり、乳児の心搏と呼吸の速度は減じ、泣かなくなり、動きも静まる一ということを発見した。しかし、彼らは、更に別の実験(1969)を行ない、新生児には、単調な低い周波数の音がいちばんよい聴覚的なため役となるが、その聴覚刺激に加えて、光とか温度、くまるといった他の様式の刺激が少くとも一つか二つ与えられなければならない、最もよいため役にはならないことを見いだした。

ii 出産中に、母体に麻酔剤や鎮痛剤が用いられる時、乳児の中樞神経系が介在するあらゆる機能は、出生後、数時間低下することが予想されることに注目しなければならない。出産中に母親に投薬が行なわれると、出生後、新生児の視覚刺激に対する反応が約4日間障害されることを Stechler (1964) が見いだしたように、Nortner らの臨床観察でも、生後たった2、3時間の新生児の聴覚反応についても、まさに同じことがいえることを確認している。新生児を観察する時には、研究者は、この事実を念頭に入れておくことが必要である。

iii Eisenberg (1970) は、中樞神経系に異常があるとわかった新生児も含めて、ほとんどの新生児は、周波数、強弱、いろいろな次元の刺激に基づく音を弁別できると論証している。したがって、音圧水準を操作する神経細胞のメカニズムは、出生時に十分成熟している可能性があると考えられている。彼女によれば、低周波は、乳児に、動きを静めるか、抑制する効果をもたらす傾向があり、高周波は、むしろ苦痛をひきおこす性質をもっている。しかし、4000 Hz 以下の域のシグナルは、非常に高域のシグナルよりも、2倍か3倍反応を誘発する。

iv Eisenberg (1970) は、また一連の音を上げたり下げたりする3周波パターンを用い、話しことばのようなシグナルが、新生児に反応をおこさせるのに著しい効果があるように思われるという研究結果を報告している。新生児がすでに選択的に人間の話しことば次元のシグナルに反応するというこの発見は、臨床家に臨床検査のための方向づけを与えてくれる。このことはまた、話しことばの「人間らしさ」に対する前適応的聴覚的反応とも考えられている。

v 聴覚刺激の変化に関し、Kearsley (1962) は、予期しない70dBの騒音が2,3/1000秒以内で最高の強さに達すると、新生児は目を閉じ、びっくりし、心搏速度が早まる。しかし、その同じ騒音が、2秒して最も強くなる場合、新生児は目を開き、まわりをみまわし、心搏速度は減少する傾向があることを見いだした。前者の反応は防衛的であり、後者は、興味を示している反応とみなされている。

ロ) 新生児の状態と聴覚刺激

新生児の聴力を検査するのに、新生児の状態と聴覚刺激を受けた時の反応の関係について、以下の事を知っておくことが大切である。

i Bench (1971) は、正常な新生児10名に95dBの広周波数帯の騒音をきかせる実験を行ない、「反応変化の量は、刺激を受ける以前の状態が静かであればあるほど、刺激を受けておこす動きはますます激しくなり、初めの状態の動きが激しければ激しいほど、動きはますます減じてくる」と述べている。つまり、どの新生児も、聴覚刺激を受ける以前の状態によって、動きが増大したり、減少したり、全然変化を示さないかもしれない。したがって、Benchは、新生児を検査する場合、確実な反応変化を得るためには、動きの少ない状態の時に検査するようにとすすめている。

ii Bench (1970) らはまた3000 Hz で、55 dB, 75 dB, 95 dB の三種の異なった刺激水準に対する新生児の反応をみよう。まず新生児の刺激を受ける前の状態を1(深いねむり)、2(浅いねむり)、3(手足の動き)と等級づけた。その結果、新生児の反応方式は、刺激の音圧水準と、刺激を受ける前の新生児の状態の両方に影響されることがわかった。状態に関しては、2(浅いねむり)、1(深いねむり)、3(手足の動き)の順で有意な反応傾向がみられた。すなわち、浅いねむりの状態のときに、いちばん音に反応する傾向がある。

iii Taylor と Mencher (1972) もまた、新生児の状態を、新生児の検査に有意な変数と認め、浅いねむりは、聴覚刺激に対する反応を評価するのに最適状態であると報告している。彼らは、225名の正常な新生児に、95dBと100dBで、単独と重複の異なる刺激を与えた。いちばんふつうにみられた反応のタイプは、目の動きと身体の動きの反応であった。浅いねむりの時の方が、覚醒している時や、静かな状態にいる時よりも、たびたび、より強い反応がおこった。

iv 眠っている状態とは、検査者が、新生児の閉じたまぶたに指を触れることで定義づけを行なった。もし、目か身体が動いたら、浅いねむりの状態であると判断し、何の動きもみられない場合は、深いねむりの状態であると判断した。

v 刺激に関する限り、1) 音の広帯域が反応を予示するのにいちばん効果的であること、2) 二番目には狭帯域刺激が、3) 三番目に、調整した純音が効果的であることを見いだした。Ling (1970) らも、狭帯域刺激は、反応をひきだすのに、調整した純音にまさるということを見いだしている。そこで、Taylor らは、検査には、

狭と広の両帯域刺激を用いること、検査を通過させるのに、一つ以上の反応を求めるとをすすめている。

h) 新生児の活発な反応

新生児の聴覚機能は、研究ができる限り早く行なわれる年齢です。すでに能動的に働くことを以下の研究は示している。

i) Butterfield (1968) は、4名の生後1日の新生児に、テープに吹き込んだクラシック、ポピュラー、音楽などの音楽をきかせ、その反応を観察した。音のでるおしゃぶりにより、新生児は、思いがけない勢いのまゝ吸引反応を示して、音楽の始まりと分れ目を統制した。どの新生児も5、6種のテストに一貫して反応したがこの研究により、新生児たちの聴く機能はたしかに受動的ではないということがわかる。

このように聴覚機能が早くから使用できることは十分に残聴能力のある聴力障害をもつ乳児に補聴器を早期に使用して、その聴力を生かすことができるという考えを強めさせる。

ii) Downs (1967) は、以下のように、新生児の音に対するさまざまな行動反応の目録をつくり、またこうした反応を観察する方法を示している。

まばたき、または、まぶたの動き

この動きには、まぶたの小さな早い狭窄から、眉根がよほどまぶたをギュッと閉じる、までの範囲がある。これはまた、顔をしかめる反応の一部にもなる。時折、まぶたの軽い震えもみられる。反応の範囲には、1) ほとんど小さくても明確なまばたき、2) まぶたが震える、3) まゆげも含めて、眼が収縮する、が含まれる。眼の動きには、しばしばしかめ面が伴う。

モーローの反射

これは、はげしい驚く反応で、身体全体をぐっと動かし、腕と足を内側へひき寄せる姿勢となる。時々この反応に、腕や足が振り動いたり、震えたりする動作が伴う。

動きの停止

この反応は、乳児が元氣よく泣いていたり、腕や足をバタバタさせている時にもっともよくみられる。音がきこえると、時には、ちょっとの間、時には、少し長い間、泣くことや、手足の動きが、頭著に静まるのがみられる。また、ただでたためめの動きが続いている場合、音がきこえると、動きがとまる場合もある。反応の範囲は1) しばらくでも、泣きやむ、2) ちょっとの間でも、腕や足をバタバタさせる動きや、頭の動きがとまる、3) ゆるやかに進行していた動きが、静まる。

手足の動き

この反応は、ふつう、乳児が静かに休んでいる時のみみられる。音がきこえると、手、腕または足のはっきりした動きがみられる。時には、肩の動きがみられることもある。反応の範囲：1) 腕、足または手の動き一音を聴く以前には全く静止していたが一震えさせる。2) 先きのでたためめの動きよりも明確に強く、もっと急な手足(または肩)の動き。

音から頭をそらす、または、音の方へ頭を向ける

音の方へ頭を向けるか、音からそらすかのどちらかの反応は、ふつうによくみられる。どちらの反応も有効である。頭は、右方か左方へ真直ぐに向くか、あるいは、首をのぼして、頭を上方へあげるかもしれない。反応の範囲：1) 頭を音の方へ動かす。または音からそらす、2) 首をのぼすことも含める上か下への動き、3) 睡眠からの覚醒にふつう頭の動きが伴う。

顔をしかめる

まるで音に抗議するかのように、突然顔にしわがより、眉毛が下方にさがる。眼はちょっとの間、開いて閉じるかもしれない。

吸う反応

これは、下唇を軽く内側へ吸い込むか、完全な吸う活動かである。吸う活動が検査を行なう前におこっていたかどうか観察しておくよう注意しなければならない。吸う活動が検査の前におこっていた場合は反応とみなすことができないからである。時々、吸う活動に頭を向ける動きや手足の動きが伴う。

覚醒

この反応は、乳児が静かに眠っている時か、覚醒しているが静かな時のみおこる。身体全体が覚醒する。反応の範囲：1) いくらか眼を開き、身体全体に軽い動きから強い動きがおこる、2) 身体全体がわずかに震える。

呼吸の変化

これは、観察するのが難がしく、もっとも経験豊かな観察者以外は、記録を行なうべきではない。軽く息をつめる、あるいは、呼吸のリズミックなパターンを瞬時とめる、という反応がおこる。観察者は、検査前の呼吸パターンが規則正しいものであったか確かめておかなければならない。

眼を開くこと

乳児が眠っている時、ちょっとの間だけでも、眼が前よりも大きく開くかもしれない。反応の範囲：1) 両眼を開いている状態から更に見開く、2) 閉じた状態から両眼を開く、3) ほとんど気づかないくらいわずかに眼を開いて眉毛をあげる。

上述の諸反応は、ふつう、3000 Hz 周辺を中心とする狭帯域で、90 dB 音圧水準のシグナルを、保育室できかせた時に、観察されたものである。こうした反応のすべては、防音室で、乳児が静かにしていたり、眠っている時に、35～45dB のよりおだやかな音をきかせる時にもみられる。

iii Eisenberg (1970) もまた次のような新生児の音に対する諸反応をあげている。

明白な反応

覚醒

身体全体の動き

定位行動

頭を向ける

眼をみひらいた「何だろう」という顔つき

瞳孔の拡張

運動反射

顔をしかめる

一本の指の変位

泣くまたは泣きやむ

心臓の反応

二相性反応(減速一加速)またはその反対(加速一減速)

潜時は、「出たり消えたり」する一定の信号に反応する場合の方が、音調連続の信号に反応する場合より長い。

Eisenberg によれば、これらの選択的反応の多くは、神経組織のより高度な、より選択的な水準をあらわすものであり、乳児が話しことば次元の音に反応するのは、音刺激に対するもっと高度な過程が存在することを示している。

二) 音の習熟と中枢神経系の問題

i Eisenberg (1966) は、乳児の聴く行動に関連して、音に習熟することと、中枢神経系の統合能力との関係について重要な研究結果を示した。正常な新生児は、短時間で反復刺激に習熟し、要求された反応は減少したが、中枢神経系に問題のある新生児は、繰り返えしきかされる音響的信号に対する反応を消去させることができなかった。この現象は、中枢神経系の問題を確認するのに、スクリーニングの道具として用いられよう。

ii Kagan と Lewis (1965) は、反復してきかせる聴覚刺激に対する心搏の減速を、モデル獲得のスピードを測定するものとして用い、反復聴覚信号のあとで、心搏の減速がもはやおこらなくなった時に、完全な反応の減少がおこったと考えた。Lewis と Goldberg (1969) は「反復信号に対する反応減少の量は、モデル獲得のスピードを測定するものであり、モデル構成システムの効

率と関連している」と考えている。彼らにとって、反応の減少とは、感覚疲労とか神経調節によるためではなく、認知過程の成熟の指針なのである。

iii 反応減少をスクリーニングプロトコルに用いようとして、Brackbill と Downs (1969) は、ハイリスク未熟乳児と正常乳児が10秒間隔で、きかされる90 dB 音圧の白色雑音にどのように習熟するか比較実験を行なった。ハイリスクグループには、消去前に平均28の反応がみられ、正常グループには平均17の反応がみられた。後の Downs による同様の研究では、前より短かい3秒間隔で音をきかせたが、30名の正常乳児に消去までに8の反応がみられ、30名のハイリスク乳児に18の反応がみられた。ただし、この知識は、まだ実際のスクリーニングプロトコルには用いられていない。

iv Schulman (1970) も、中枢神経系に障害のある乳児は、音に習熟できないだろうという仮説のもとに、ハイリスク未熟乳児、ローリスク未熟乳児、正常熟産乳児各5名に、80 dB のブザーを3秒間、20秒間隔できかせ、心搏速度の変化を反応測定として用い、比較検索を行なった。どのリスク乳児も、懐妊年齢で組み合わせられた。実験の結果、リスク児の反応時間は有意に長かったが、三グループ全部に有意な習熟がみられ、他の研究者たちのように、リスク児の場合、反応減少はおこらないということを確認できなかった。

v Northern らは、2歳半の神経系に欠陥のある女児の聴覚刺激に対する反応を2歳半の時時点で観察した時、本児は30～40dB 水準の音に首を向けて反応でき、話しことば信号が65 dB に達した時にふつうにびびりした。しかし、1年後に防音室で観察された時、本児は30～40 dB の音に反射過敏を示し、音をきかせられるたびに、モーローの反射のような反射を示しながら反応し続けた。大きな反射反応を示すこと、反応減少がないことは、無脳乳児の反応と類似しており、本児には反射を抑制する聴覚信号の中枢過程がなく、聴覚成熟の過程とは逆の過程がおこっていると考えられた。

3) 年長乳児の聴覚

上述のように、聴覚機能は早期に成熟するが、新生児期以後の聴覚過程について、多くの研究は、乳児がさまざまな音声に反応することについて、モデルがどんなに単純であっても、すばらしい傾聴反応を示すこと、傾聴反応は、学習と認知過程のある面をあらわすものであること、入ってくる情報のある部分に乳児が留意することは、乳児においてさえ、反応は能動的で、建設的で、評価的であることを示している。例えば、

i McCaffrey (1969) は、生後4週目から28週目の

乳児に先づ標準母音と子音刺激を与え、次にそれを対比する母音、または子音に変えてきかせる実験を行なったが、標準音素から対比音素に移行する時点で、有意な心搏速度の変化がおこることがわかった。

ii) Moffit (1969) は、生後20~24週目の乳児20名を対象に〔b〕と〔g〕の子音から成る合成スピーチサンプルを用いて同じような研究を行なったが、これらの乳児は、7回目と8回目の試行が終わる頃かあるいは移行を反復30秒きかせた後、音素移行について有意な弁別を行なった。

iii) Eimas (1972) は、乳児の“pah”〔パ〕と“bah”〔バ〕の音韻間の弁別力を測定するのに、条件づけした吸啜速度の変化を観察した。1カ月までに乳児は、吸啜速度を変化させることによって〔パ〕と〔バ〕のそれぞれの音韻の出だし時の特徴を弁別していることを示し、4カ月までにその変化はもっと著しくなった。弁別知覚は、生後2、3カ月して十分確立されるようである。

iv) Turnure (1969) の実験によれば、生後3カ月までに、乳児たちは、身体の動きによって母親の声がフェルダで修正されている場合でも、見知らぬ人の声よりも、母親の声にもっとよく留意することを示す。また、3カ月、6カ月、9カ月の乳児を対象に、いろいろな音声に留意する仕方の相違を年齢水準の機能として捉える実験では、9カ月の乳児は、母親の自然の声をきく時、より静かになること、ひずんだ声には、だんだん留意しなくなることがわかった。

v) Friedlander (1970) の実験では、生後9カ月から18カ月までの乳児に長期にわたって、独創的なスイッチ装置により、さまざまな音や声をステレオテーププレーヤーできくようにさせたところ、以下の事がわかった①9カ月の女児は、1日に3000秒、他の幼児たちは、平均1200~1500秒の反応記録を示した。このことは、話しことばのまだ非常に未熟な乳児にとって、さまざまな音や声を傾聴することが、一つの好ましい活動の型として思いもよらない能力となっていることを示す。②生後12カ月の幼児は、活気のない一本調子でしゃべる母親の声よりも見知らぬ人の明るい抑揚のある声をきくことの方を好んだ。③生後14カ月の幼児は、数日間、見知らぬ人の声と、ひずんだ母親の声のどちらを選ぶべきかを決めることができなかつたが、突然、母親の声を夢中で傾聴するようになってからは、見知らぬ人の声をだすスワッチの方を完全に無視するようになった。④9カ月~18カ月の11名の幼児に家族が生き生きと会話をしている二種のテープをきかせて選出させた。一つは長いサイクルで

冗長度が高く、情報伝達度の低いテープで、もう一つは短いサイクルで冗長度が低く、伝達度の高いテープと考えられた。11名中7名が、究極的に、冗長度が低く、伝達度の高い方のテープを選択した。

vi) Irwin (1952) の研究は、出生時より1年間の乳児たちの質的、量的な聴覚入力と弁別発達を示している。彼は、非常によく発語する人々と考えられる知的職業階級の人々の乳児たちから成るグループと、発語量の少ない人々と考えられる労働階級の人々の乳児たちから成るグループとを比較した。その変数は、前者のグループが、乳児に直接にその面前で非常に多く話しかけたこと、後者のグループの親たちが、両親同志でも話し合うことや、子どもたちに話しかけることが少なかったこと、であった。二つのグループで生後約3カ月頃、何か乳児の発声の量と質を変えていることがわかった。非常に発語量の多い親の乳児たちは、使用する音素の質だけでなく、その発声量を、発語量の少ないグループの乳児たちよりももっと急速に増し始めた。3カ月までに、前者の乳児たちの聴覚的入力の量と質は、それに相応する量と質の出力に変わりつつあることが推論できる。多くの刺激を受けた乳児たちは、聴覚的情報を選択し、自分自身の聴覚的フィードバック機構を利用する機会をそれだけ多くもつことになった。(Irwin, 1952, p. 106) 生後間もなく進行していくこうした複雑な聴覚過程についての知識は、聴覚検査に応用することができる。

3. 前言語的活動としての聴覚的行動

聴覚機能の成熟と同時に発達していく言語機能があるが、この言語機能の発達と聴覚機能とは深くかかわっており、特に始めての有意味語がでるまでの前言語期における聴覚的行動は、非常に重要な意味をもつ。乳幼児が言語を獲得するには、長期間、耳から言語シンボルを受入れることが先要条件となっている。複雑な成火の話しことばを受け入れ、幼児の言語構造の母型に蒸留していくのに12カ月~18カ月の期間が必要とされている。(Chomsky (1966) は、成人の使用する文法的構造を聴解したり組織立てたりする能力は、人間の乳児にだけ特異な先天的な機能であると理論づけているが、Lenneberg (1966) は「言語があらわれ始める頃には、この能力の成熟度は成人の約60%に達している。それはこの時期の非常に急速な脳の成熟のためである」として、言語獲得を説明するのに、生物学的な働きに依ることの方を選んでいる。どちらの理論を支持しようかと、重要な事実は、早期に成熟する受容系があり、それが、あとに

なって成熟し、適切な時期に使われることになる表現系のためのレディネスを確立するように思われることである。

約1年間、「聴く活動」の全世界にあって、乳児は、聴覚機能を働かせながら、発声活動も行なっていくが、その際にもっとも有力に働くのが聴覚的フィードバック機構である。このフィードバック機構は、出生時にすでに現存して活動していることが知られているが、乳児が2、3カ月頃泣き声でない発声、すなわち喃語を出し始めるのは、このフィードバック機構が実際にもっと効力を生じ始めるからである。其の喃語とは、親のいないところで楽しい音声の反復を行ない、親のいるところでこれらの音声が増加する活動のことである。乳児はこの音声活動により、更にフィードバック機構を強化し、早くから自分のスピーチ活動をモニターする。音の周波数範囲ばかりでなく、リズム、抑揚、間隔の知覚と初歩的統制は、4、5カ月頃には、明かとなる。後にみられる言語機能は、疑いもなくこの早期の活動に依っている。

喃語期の初期には、母音の使用頻度が多いが、5、6月頃には、子音母音の反復が始まり、成熟するにつれ、さまざまな子音系列があらわれる。こうした言語音の使用頻度の順位について、発声メカニズムの問題も研究されているが、Menyuk (1972) らにより、乳児には、構音するのに容易く弁別できる聴覚特徴をもつ言語音を選択する可能性もあると考えられている。選択的聴覚的敏感度と、音をだすことの容易さとの間には相互作用があり、両方もが、乳児の音選択の説明になると思われる。

ii Downs (1973) らの観察報告によると、聾の乳児の発声もこの5、6カ月までは、正常な乳児の発声と全く同じであり、親が子どもに話しかけると、正常な乳児がすと同じように、その発声を増加する。ただし、音声学者の厳密な分析によると、聾の乳児の音声の質と正常乳児のそれとは異なることが発見されており、Downs らは、その発声の増加は、乳児が親の声をきいているためではないことは明かであり、それは、ちょうど同じ年齢にあらわれる微笑反応とほとんど同じように、親の顔をみることで刺激される前適応的反射反応であると考えている。発声の増加する現象は、究極的には、コミュニケーション技能の前兆となる画期的な出来事であり、聴覚的フィードバック機構の欠如は、すでに前言語的機能を阻害することになる。

喃語は、約6カ月頃にはやまり、次の2、3カ月間は、むしろ言語音をだすことに目立たない進歩がみられるが、この時期の幼児の発声に対する母親のフィードバ

ク及び話しかけが幼児の最初のことばを発する下地となる。幼児は母親の模倣を模倣しながら、語音及び語音の意味を理解していくが、8カ月になると、Kaplan (1969) の述べているように、第二連の形態素である叙述態と疑問態の抑揚のちがいも区別できるようになる。このように、言語機能の発達には、早期の聴覚的言語シンボルの受け入れと、聴覚的フィードバック機構の強化がどんなに重要であるかがわかる。

4. 臨界期について

聴覚損失の幼児の言語学習遅滞をさけるには、どの位早く言語入力が必要か、また、十分聴覚刺激を受けられなかった幼児が、後に刺激を受けとり利用できるようになる限界の時期はいつか—この質問に対する答えは、種々の機能の発達に臨界期が存在するかどうかに基づく。聴覚の場合、聴覚的信号は、重要な前言語的活動のために、ある発達段階でもっともよく受けとられ使用される。一度この段階をすぎると、これらの信号の効果的な使用は次第に減じるということが多くの研究によって明かにされており、Northern らは、臨界期の存在を認め、学習の臨界期が大切であると主張している。Edwards (1968) が簡潔にまとめているように、生後最初の数年間に行なわれる言語認知と反応の確立というこの土なく困難な偉業は、あらゆる正常な人間の有機態に存在する言語学習のための固有の神経学的メカニズムがあるからこそできるのであり、この潜勢力は、もし適当な環境がそれを開発してやらなければ、現実に姿を現わさないだろう。この潜勢力は、神経学的有機体が急速に成長し、可鍛性があり、刺激を受けやすい間にのばされなければならない。適切な時期に適切な経験をしなければならぬ。さもないと、潜勢力は永久にのばされないままになってしまう。乳児が言語刺激を受ける臨界となる正確な年齢を正確に示すことは困難であるが、Dennis (1973) は、レバノンの施設に収容されていたあらゆる年齢層の捨て子たちを、養家にひきとられる前と後で検査し、2歳までか2歳前に養子になった子どもたちは、間もなく正常な知的働きに達し、養子となった後、平均IQが50点ものびた。しかし、2歳を越えて養子となった子どもたちは、養子となる前の経験による遅滞を全く克服できなかった、という研究から、刺激を与えられないという経験をしたその影響から完全に回復するのに臨界となる時期は、2歳近くにあると結論しており、この報告は臨界期についていくつかの明確なガイドラインを与えている。

5. 末梢性聴覚損失と中枢性聴覚障害

乳児の聴力鑑別テストを行なうのに、末梢性の聴覚損失と中枢性障害とのちがい、及び聴知覚の機能段階とその障害について知識を得ておくことも必要である。

Goldstein (1972) らの説明によれば、末梢聴覚メカニズムは、外耳から脳幹の蝸牛殻中核にある聴覚神経の末梢部にまで及んでいる。中核にあるシナプスへ通じているニューロンは、中枢神経系にとっては、聴覚入力ステーションであり、Northern らは、これらを、機能上、末梢系に含めている。この系に副うどんな箇所でも損傷がおこれば、結果として、聴覚感度はおち、純音と話しことばに対し、可聴閾値はさがる。

ii 脳幹の蝸牛殻中核の向う側に、中枢聴覚系のニューロンがあり、脳に聴覚的情報を伝達する。脳の途中にあるいくつかのシナプスは、情報を記号化したり、分析したりする。大きな音に対する乳児の首をまわす反射は、上オリブ核段階で取りつがれると考えられている。この段階でさえ、そして、新生児でさえ、反射は、中枢過程で抑制されることができ、既に述べたように、脳傷害児が、その反応を抑制することができないのは、反射を抑制するのに必要な純然とした伝達系でさえも、中枢神経傷害のために崩壊するからである。Northern らの経験では、聴覚的中枢性機能障害のある乳児は、4ヵ月ごろの方が、ずらとあとの年齢にくらべても、音源の所在をつきとめる能力のあることを示しがちである。無脳乳児ですら、大きな音に非常にびっくりする反応を示し、脳のコントロールができないために、反応を抑制できないで、際限なく反応し続ける。そこで検査は、脳障害児にとっても、正常児と同じように進行する。そして、もし反応がないと、それは末梢性の損傷のためであると思込まれる。あまりにも多くの脳傷害児は、かれらの聴覚損失は、中枢性の傷害によるという誤った信仰のために、増幅を拒否されている。

脳の側頭大脳葉は、入ってくる聴覚刺激を受けとるが、第一次の領域は、「音がきこえたか、きこえなかつ

たか」を知覚する。次の領域では、音の大小、高低などを、次の領域では、犬の音が人間の声を区別する質の関係を知覚し、最高の段階で、話しことばの知覚がおこり、認知過程に統合されていく。したがって、最高の段階の領域が傷害されると、音はきこえても話しことばを理解することはできない。Goldstein (1972) らは、両側面の中枢神経系の傷害すら聴覚の鋭敏さを弱めないということを目指し、末梢聴覚メカニズムが完全である限り、中枢神経系の損傷がどんなにひどくても、聴覚感度には障害をもたらさないと述べている。中枢性の障害と末梢性の障害には、このような明確な区別があるが、時には、両方の障害が、同一個人に存在することがあり得る症例も報告されている。

iii Chalfant と Schiefelin (1969) は、聴知覚のさまざまな水準とそれらが障害された時の問題について次のように列挙している。

1. 聴刺激に注意を向ける—この領域で機能障害がおこると、注意散漫、活動過多、集注困難がみられる。
2. 音がきこえたか、きこえなかったか—聴覚的信号に対する反応活動が鈍いと、弁別及び音探知の能力がおちる。
3. 音源の所在を知る—音源の所在をつきとめることができないと、人々の声を判別するのに混乱をきたす。
4. 一つの聴覚的次元で変化するさまざまな音を弁別する—弁別とは、二つの聴覚刺激が同じであるか異なるかを弁別することで、障害児は困難である。
5. いくつかの聴覚的次元で変化する音連鎖を弁別する—さまざまな聴覚刺激のグループあるいはパターンを再生させたり、分化させたりすることができない。
6. 聴覚的図と地の選択—せりあう刺激が与えられる時、重要と考えられる刺激の方に注意を向けることができないかもしれない。
7. 音源と音とを連合させる—この機能障害は、「聴覚失認症」とよばれ、話しことばのような音声パターンを認識できないか、あるいは、いろいろな音とその状況、音源とを連合させることができない。

第2章 乳幼児の聴覚鑑別スクリーニング

1. はじめに

乳幼児の聴覚鑑別スクリーニングがなぜ必要とされるかについては、次の2つの理由によるものと考えられる。その1つは、すでに第1章の発達の所で述べたように、聴覚能力の発達が早熟性であるという事である。そ

の為、生後間もない時期の聴覚損失というものが、後の聴覚能力に大きな影響を与える結果になってしまう。理由の2番目は、人間の精神活動にはなくてはならない言語能力が、この聴覚能力と密なる関係にあるという事である。聴覚能力を損失している為に言語能力に欠けるような児は数多くみられる。しかも、Tervoort (1964) がい

っている様に、言語機能は、時間で閉ざされた機能であり、乳幼児期の早期成熟期に、不幸にも聴覚損失などによって言語刺激が知覚されないなら、言語能力は無能なものになってしまう危険があるという、臨界期の存在が考えられている。そして、今までの多くの経験から言語機能の臨界期は、生後2年と推定されている。しかし、子供の聴覚損失を母親が気づくのは平均して生後11カ月頃だが、聴覚検査を実施するのは、平均2歳3カ月時である。これではすでに言語機能の臨界期を過ぎてしまっていて、言語の機能回復が困難である。そこで臨界期をすぎない時点一乳幼児期の聴力鑑別テストが必要となってくる。

2. スクリーニングの問題点

スクリーニングテストをする時、そのテスト法が、単純で早く出来、異常が高い確率で明らかにされる方法であり、しかも疾患を持っている子供の数と、テストにかかる費用が釣りあいのとれているものであらねばならない。そこで、スクリーニングテストを実施するにあたっての問題点をあげてみる。

イ) テスト間の信頼性

テストが同じ個人に何度も繰り返して行なわれても、そこに出される結果は、いつも同じだろうか。又、母集団を2つのグループに分け、おのおの別個にテストするなら、テストの結果は、グループ間で有意な差はないだろうか、を調べる。

ロ) テスターの信頼性

2人のテスターが、同じ子供に同様なテストを別個にしたら、同じ結果を得るだろうか、を調べる。

ハ) 機能の信頼性

測定される対象が、一瞬一瞬、又日一日とかわるべきではない。特に新生児の聴力を検査する時、乳児の状態はわかりやすいので、乳児の覚醒水準など生理的なものを一定の水準に保つ必要がある。

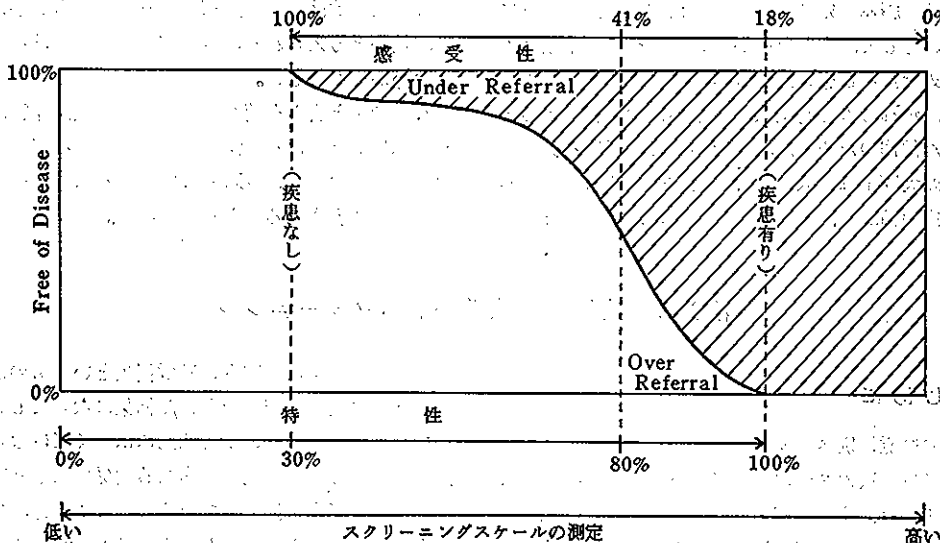
ニ) テストの妥当性

スクリーニングテストの妥当性は、まだ絶対確実とはされていないが、基準テストと考えられている純音閾テストと比較されて、みられなければならない。そこで出てくるのが、感受性 (sensitivity) と特性 (specificity) の関係である(第1図)。

感受性というのは、スクリーニングテストで異常と診断されたものの中で純音閾テストでも異常と診断された者の率で、特性というのは、スクリーニングテストで正常と診断されたものの中で、純音閾テストでも正常と診断された者の率を示す。

第1図からわかる様に、すべての新生児を対象とした感受性と特性の関係は2つのカーブによって描写され、不幸にも正常者と異常者には相当なオーバーラップがある。そしてより高い感受性を得ようとする時、いつも低い特性を伴うのである。しかし、この矛盾に対して、新生児期の聴覚異常に対する高危険登録者(ハイリスク、レジスター)のみを対象としたイスラエルの Feinme-

第1図 感受性と特性の関係



sser と Bauberger-Tell (1971, 1972) の研究では、17,000名の新生児を3歳時までのフォローで、72%の感受性と、93%の特性を出せたとしている。この結果はスクリーニングテスト妥当性を高める為には、次の所での様な新生児期の聴覚異常高危険登録児をスクリーニングの対象とする事が必要となる事を意味している。

3. 高危険（ハイリスク）登録児

どの様な乳児をスクリーニングテストの対象としたらよいかについては、前述した様に、スクリーニングの妥当性を高める為に、新生児期の聴覚異常高危険登録児を対象とするのがよいと考えられるが、J. Stewart (1972~1973) 等がコロラド州メディカルセンターで3,681名の新生児を調べた所、288名のハイリスク新生児の内、12名が何らかの聴覚損失を持っていて、この数は、ハイリスクでない正常グループの35倍も高い確率で出現したと報告して、その有効性を証明している。そして聴覚異常高危険登録児という事は、どういう症候を持っているのをさすのであろうか、Downs, & Silver (1972) によって提示されたものをあげてみる。

聴覚異常高危険として、新生児が、次の症候の1つか、それ以上持っている事を基準とする。

- (1) 家族構成員の中に、幼児期、聴覚損失を持っているものがある（遺伝的要素）。
- (2) 風疹、又は細胞感染、疱疹などの子宮内胎児感染がある。
- (3) 耳、鼻、ノドの欠陥、耳の奇形、耳翼位置の落下、口唇裂、口蓋裂（粘膜炎口蓋裂を含む）などがある。
- (4) 血清ビリルビン値が100ml 血清中、20mgを越えている。
- (6) 出生時体重が1,500g 以下である。

以上、5つの症候を聴覚異常高危険と考えているが、これらは次のA, B, C, 3つの手続きをへて、明らかにされる。

A 母親への質問（これによって症候(1)(2)が明らかにされる）

質問Ⅰ あなたは、赤ちゃんの親せきの者の中で、50歳以前によく聞こえなかった人を、だれか知っているませんか？ あなたの、又、御主人の家族の事をよく考えてごらん下さい。

答 はい いいえ

a もし、答が、いいえであれば、質問Ⅱに進みなさい。

b もし、答が、はいであれば、以下の質問に答えなさい。

質問Ⅱ その人は赤ちゃんからみると、どんな関係になる人ですか？

質問Ⅲ その人は今何歳ですか？

質問Ⅳ 損失の起ったのは、何歳の時ですか？

質問Ⅴ あなたは、懐妊中、熱の出る発疹をした事がありますか？

答 はい いいえ

a もし、答が、いいえであれば、質問Ⅵに進みなさい。

b もし、答が、はいであれば、以下の質問に答えなさい。

質問Ⅵ それは懐妊のいつですか？

質問Ⅶ 先生は、それを風疹と呼びましたか？

答 はい いいえ

質問Ⅷ あなたのお子さんが聴力損失ではなからうかと心配する、何か理由がありますか？

B 乳児を観察して明らかにする。（これによって症候(3)が明らかにされる）

1. 口蓋裂（粘膜炎口蓋裂も含む）

口蓋裂は直接観察出来る奇形ではあるが、粘膜炎口蓋裂は医師によって注意深く検査される必要がある。なぜなら、粘膜炎口蓋裂は先天的な中耳異常を伴っている事が多い為である。

2. 耳の異常

耳翼の異常といっても、微細なものが多いかも知れない。例えば、耳翼の一部の不完全一耳輪、耳の対輪、耳珠、外耳突起の奇形一や、小さな皮膚のたれ、又耳の位置が下にあたりする位などである。

C 医学上の記録や、身体検査を通して明らかにする。（これによって症候(4)(6)が明らかにされる）

1. 20mg以上のビリルビン値があったか、又は、早期の血液交換がなされたか？

2. 出生時体重が1,500g 以下であるか？

4. スクリーニングの目標

スクリーニングの目標も、出生直後と少し年長になった時とでは、ちがってくる。

(1) 出生時の目標

この時期は、ひどく深刻な聴覚損失児をスクリーニングする事が实际的である。というのは、出生時に存在する聴覚損失の病理は、中耳の異常によるものもあるが、その多くを胎生学上の発達、遺伝による感覚神経損失に負っているからである。

(2) 4カ月から24カ月までの目標

この時期のも、出生時の目標と一致はしているが、そ

れに加えて、言語機能をそこなうかも知れない軽度から中度の聴覚損失を持っている乳児を明らかにする事が、目標とされる。なぜなら、この時期は、言語発達にとって臨界期であり、たとえ軽度の損失でも、発見の効果は大きいためである。

5. 聴覚スクリーニングの方法

A テスト法 (J. L. Northern, M. P. Downs 等によって奨められたもの)

(1) 出生直後の新生児を対象としたもの

イ 装置

拡声器は、高周波数の狭帯域で、少なくとも 90 dB 以上の音量で、白色騒音を出すものが基準とされる。

ロ 環境

音レベルメーターで、テストされる育児室の周囲の騒音レベルをはかってみて、60 dB 以上の音量であったならば、テスト室を、もっと静かな場所に移すべきである。

ハ 乳児の状態のテスト前観察

乳児は静かに眠るまで、テストされるべきではないが、この年齢の乳児の睡眠の深さは、色々かわるので、ある段階になると全く反応を示さない危険がある。そこでテスト目的の為に、最もよい睡眠状態とされる軽い睡眠状態を維持する為、指や舌で、まぶたを軽くふれて、まぶたが振動するかどうかを調べてみる。

ニ テスト手続きと反応の基準

拡声器は、乳児の近い方の耳から、前もって決められた距離に置かれる。そして2秒間音が発せられる。この音の終わりから後3秒間の乳児の反応が観察され、目がひらいたり、まぶたきしたり、おどろいて体を動かしたりといった睡眠から覚醒の状態に移行する行為がみられる場合反応有りと考えられる。しかし、もし3秒以後のものであれば、どんなものでも反応とはみなされない。第



第2図 新生児の聴覚スクリーニングテスト

1 試行後、乳児が静かになるのをみとどけて、もう1度テストし、2度とも反応がみられた場合、きこえたと判定する。

(2) 4カ月から24カ月までの乳幼児を対象としたもの

イ 装置

○テスト用具として

a スクイズ(押し出し)遊具

やわらかいゴムのボールに穴が1コあいている。これを手で押すと、ウーシュといった音を出す。

b 金製のベル(モンテッソリーの教具)

ベルの中で、もっとも高いピッチで、もっとも軟らかいひびきをもったものをえらぶ。このベルは、軽く振った時でも、4000Hz ぐらいの周波数と、30dB 程度の音量を持っている。

c がらがら

やわらかい音の出る、一般的に使われているがらがらや、中に砂がはいっていて、振ると、ミサッサといった音の出るものであればよい。

○その他

母親が乳幼児をだいて、ひざの上に乗せる為のイスが用意される。又、テスト状況を良いものにする為、乳幼児の気をまぎらわす様な、しかもテストが遂行される為に乳幼児にとってあまり魅力のない人形1コが用意される。

ロ 環境

静かな部屋であれば良い。

ハ 乳幼児の状態

乳幼児は母親のひざの上にだっこされ、覚醒状態にある。

ニ テスト手続き

テスターは乳幼児の正面から左右のどちらか45度の位置にひざまづき、乳幼児に近い方の手で乳幼児の気をひくものとして使う人形を乳幼児の目の前に提示する。そして乳幼児がその人形に集中しているのをみはからって、乳幼児には遠い別の手で、目にはいらないようテスト用具のどれか一つをならす。もしこれで定位反射が1~2度起これば、今度は、乳幼児にとって逆の位置から、別の用具を使って、同じ事を繰り返す。なお音の出し方であるが、なるべくやわらかく発せられるべきである。

ホ 反応の基準

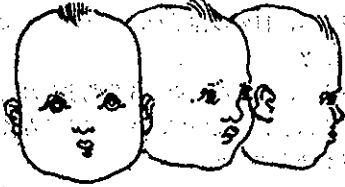
聴こえた反応の基準は、左右両方からの刺激に対して、そちらを向く定位反射が生じたかどうかである。しかし、この方向定位反射は、年齢によって反応のしかたがちがっている上に、聴こえる程度もちがうので、次の

様に年齢区分をもうけて、基準をつくっている。

(1) 4カ月～7カ月児

乳児は40～50dBの音源には、直接、水平方向では定位することが出来るが、垂直方向(上や下)にある音源はみようとしない。

第3図 4～7カ月児の反応



(2) 7カ月～9カ月児

乳児は、30～40dBの音源には、直接、水平方向では定位することが出来るが、彼の下にある音源には、まず音源のある位置まで水平方向をむき、次に下をむくといった二段の動きをする。

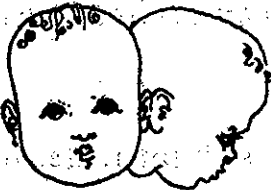
第4図 7～9カ月児の反応



(3) 9カ月～13カ月児

乳児は、25～35dBの音源に、直接、水平方向と下の方向には定位することが出来る。

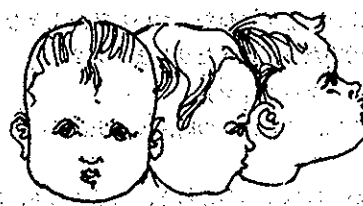
第5図 9カ月～13カ月児の反応



(4) 13カ月～16カ月児

乳児は、25～30dBの音源に直接、水平方向と下の方向には定位する事が出来るが、上の音源には、まず音源のある位置まで水平方向で向き、次に上を向くといった二段の動きをする。

第6図 13～16カ月児の反応



(6) 16カ月～21カ月児

乳児は、25～30dBの音源に、直接、水平方向、上、下の垂直方向に定位することが出来る。

第7図 16～21カ月児の反応



(6) 21カ月～24カ月児

乳児は、25dBの音源のすべての方向に、直接定位することが出来る。

第8図 21～24カ月児の反応



B. 母親への質問紙法 (Denver 発達テストや Bayley Scale を参考にして)

これは、年齢区分によって、(1)聴覚、(2)全体の発達と

コミュニケーションの二つの視点から発達をみようとするものである。

(答え方は、はい、いいえである)

(1) 2カ月児

〔聴覚〕

質1 あなたは、お子さんの聴覚について、いくら心配したことがありますか？

質2 お子さんは、静かにねむっている時、大きな音がすると、動いたり、起きたりしますか？

〔発達とコミュニケーション〕

質1 お子さんは、うつぶせの時、頭を上にあげますか？

質2 あなたが、ほほえみかけると、お子さんも、ほほえみますか？

質3 お子さんは、同じやり方で、両手をいっしょに動かしますか？

質4 あなたが、お子さんに何らジェスチャーをしなくても、お子さんはあなたの顔を見ますか？

(2) 4カ月児

〔聴覚〕

質1、質2は、2カ月児の質1、質2と同じ。

質3 お子さんは、興味ある音や、自分の名前をよばれた時、顔を向けようとしていますか？

〔発達とコミュニケーション〕

質1 お子さんは、90度に顔をもちあげ、まっすぐみようとしますか？

質2 お子さんは両手をたたいて、遊びますか？

質3 お子さんは、くすぐられたり、触られたりされなくても、わらったり、くすぐすいたりしますが？

質4 お子さんが1人の時、クーイングしたり、音を出したりしますか？

(3) 6カ月児

〔聴覚〕

質1、質2、質3とも、4カ月児の質1、質2、質3と同じ。

〔発達とコミュニケーション〕

質1 お子さんは、手で支えて、頭や胸あをげますか？

質2 お子さんは、すわっている時、頭をしっかり保っていますか？

質3 お子さんは、ベッドで寝返りをしますか？

質4 お子さんは、手のとどく所のものを取って、それをもってようとしていますか？

質5 お子さんは、豆や干しブドウの様な、小さなものをみますか？

(4) 8カ月児

〔聴覚〕

質1、質2は、4カ月児の質1、質2と同じ。

質3 お子さんは、興味ある音や、自分の名前をよばれると、すぐ顔を向けますか？

質4 お子さんは、ベルをならすことやがらがらをならすことをよろこびますか？

〔発達とコミュニケーション〕

質1 お子さんば、自分の体重を、ほとんど足でささえられますか？

質2 お子さんは、支えなしで、5分間すわれますか？

質3 お子さんはすわっていて、落ちてみえなくなったものをさがせますか？

質4 お子さんは、2つのものを、それぞれの手でつかみとれますか？

質5 お子さんは、ものを片方の手から、もう一方の手へ移すことが出来ますか？

質6 お子さんは、クラッカーを1人で食べられますか？

質7 お子さんは、いろいろとちがった音を出したり、ピッチをかえたりしますか？

質8 お子さんは、模倣して拍手したり、同時に手で音を出したりしますか？

(5) 10カ月児

〔聴覚〕

質1、質2、質3は、8カ月児の質1、質2、質3と同じ。

質4 もしあなたが、お子さんの出す音を出そうとすると、お子さんは、あなたをまねようとしていますか？

〔発達とコミュニケーション〕

質1 お子さんは、あなたと、かくれんぼ(イナイ、イナイ、バー)の遊びをしますか？

質2 お子さんは、少なくとも5秒間、ベッドやイスにつかまって、たてますか？

質3 お子さんは、玩具がひきさらわれる時、つづけてもとうとしたがりますか？

質4 お子さんは、みしらぬ人に対して、はにかみ、おそれますか？

質5 お子さんは、1人で立っている状態になれるか？

(6) 12カ月児

〔聴覚〕

質1、質2、質3は、8カ月児の質1、質2、質3と同じ。

質4 お子さんは、あなたが出すいくつかの音を、繰り返して出そうとははじめていますか？

[発達とコミュニケーション]の2冊は、M. A. Ladd (1968)

質1) お子さんは、豆や干びブドウをひろいますか?

質2) お子さんは、助けなしで、立った状態から、ずわ

る状態になれますか?

文

1) Bench, R. J.: Sound transmission to the human fetus through the maternal abdominal wall. *J. Genet. Psychol.* 113: 35-87, 1968

2) Bench, R. J. and Boscak, N.: Some applications of signal detection theory to paedo-audiology. *Sound 4*: 3, 1970

3) Bench, R. J.: Infant audiometry. *Sound 4*: 72-74, 1971

4) Brackbill Y, Adams, G., Crowell, D. H., and Gray, M. L.: Arousal level in neonates and preschool children under continuous auditory stimulation. *J. Exp. Child Psychol.* 4: 178-188, 1966

5) Brackbill Y. and Fitzgerald, H. E.: Development of the sensory analyzers during infancy. In: *Advances in Child Development and Behavior*: New York Academic Press, 1969

6) Butterfield, E. C.: An extended version of modification of sucking with auditory feedback. Bureau of Child Research Laboratory, Children's Rehab. Unit. Univ. of Kansas medical Center, 1968

7) Chalfant, J. C. and Scheffelin, M. A.: Central Processing Dysfunction in Children. U. S. Dept. of H. E. W. Bethesda, Md., 1969

8) Chomsky, N.: *Aspects of the theory of Syntax*. Cambridge, Mass., MIT Press, 1966

9) Dennis, W.: *Children of the Creche*. Century Psychology Series, N. Y., Prentice-Hall, 1973

10) Downs, M. P.: Testing hearing in infancy and early childhood. In *Deafness in Childhood*. Chap. 2, pp. 25-33. Nashville, Vanderbilt Univ. Press. 1967

11) Downs, M. P. and Silver, H. K.: The A. B. C. D's to H. E. A. R.: Early identification in nursery office and Clinic of the infant who is deaf. *Clin. Pediatr.* 11, 1972

質3) お子さんは、あなたがバイバイする様にいうとバ

イバイしたり、チュチュする様にいうとチュ

チュチましますか?

質4) お子さんは、ママとかがダダなどいえます

か?

12) Downs, M. P. and Akin, J.: Unpublished research on a comparison between deaf and normal hearing infant vocalizations. Denver, 1973

13) Edwards, E. P.: Kindergarten is too late. *Saturday Review* 60-79, 1968

14) Eimas, P. D., Sigueland, E. R., Jusezyk, P. and Vigorit, J.: Speech perception in infants. *Science* 171: 303, 1972

15) Eisenberg, R. B., Coursin, D. B., and Rupp, N. R.: Habituation to an acoustic pattern as an index of differences among human neonates. *J. Aud. Res.* 6:239-248, 1966

16) Eisenberg, R. B.: The development of hearing in man: An assessment of current status. *ASHA* 12: 119-123, 1970

17) Elliot, G. B. and Elliot K. A.: Some pathological, radiological and clinical implication of the precocious development of the human ear. *Laryngoscope* 74: 1160-1171, 1964

18) Feinmesser, M. and Bauberger-Tell, L.: Evaluation of methods of detecting hearing impairment in infancy and early childhood. Presented at Conference on Newborn Hearing Screening. Bureau of Maternal and Child Health, San Francisco, 1971

19) Friedlander, B. Z.: Receptive language development in infancy. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development* 16: 7-51, 1970

20) Goldstein, R., Mc Randle, C. C. and Rodman, L. B.: An argument for peripheral impairment. *J. Speech. Hear. Disord.* 37: 447-450, 1972

21) Irwin, O. C.: Infant Speech, the effect of family occupational status and of age on use of sound frequency: *J. Speech Hear. Disord.* 13: 320-323, 1952

22) Johansson, B., Wedenberg, E. and Westin, B.: Measurement of tone response by the human

- foetus. *Acta Otolaryngol.* (Stockh) 57: 188-192, 1964
- 23) Kagan, J. and Lewis, M.: Studies in attention in the human infant, *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development* 11: 101-119, 1965
- 24) Kaplan, E. L.: The role of intonation in the acquisition of language. Doctoral dissertation. Cornell Univ. 1969
- 25) Kearsley, R., Snider, M., Richie, R., and Talbot, N.: Study of relation between psychologic environment and child behavior. *Am. J. Dis. Child.* 104: 12-20, 1962
- 26) Lenneberg, E. H.: *Biological Foundation of Language.* N. Y. John Wiley & Sons, 1966
- 27) Lewis, M. and Goldberg, S.: Perceptual cognitive development in infancy: A generalized expectancy model as a function of the mother-infant interaction. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development* 15: 81-100, 1969
- 28) McCaffrey, A.: Speech perception in infancy. Personal communication cited in Friedlander, 1972
- 29) Menyuk, P.: *The Development of Speech,* Indianapolis and New York. Bobbs-Merrill Co., 1972
- 30) Moffit, A. B.: Speech perception by 20 to 24 week old infants. Paper presented at March Meeting of Society for Research in Child Development. Santa Monica, Calif., 1969
- 31) Schulman, C. A.: Effects of auditory stimulation on heart rate in premature infants as a function of level of arousal, probability of CNS, and conceptional age. *Dev. Psychobiology.* 2: 172-183, 1970
- 32) Stechler, G.: Newborn attention as affected by medication during labor. *Science* 144: 315-317, 1964
- 33) Stewart, J. M.: Unpublished report of a study under a grant from the National Foundation of Birth Defects, Denver, 1974
- 34) Tervoort, B.: Development of language and the critical period. *The young deaf child: Identification and Management.* *Acta Otolaryngol* vol. 206, 1964
- 35) Turnure, C.: Response to voice of mother and stranger by babies in the first year. Presented at Meeting of the Society for Research in Child Development. Santa Monica, March, 1969