

《研究報告》

高周波数の音を受容しやすい一言語障害児

山路めぐみ 中野 茂

Preference for High Frequency Sound in One Language Retarded Child

Megumi YAMAJI Shigeru NAKANO

Abstract : The reception of sound by a language retarded child was examined. The case was a 7-year-old boy, who rarely spoke or received what was spoken to him but mimicked commercial songs. Seventy-nine commercial songs or melodies were presented to him. He showed preference for 35 commercial songs or melodies but paid no attention to the other 44. Those he paid attention to had high frequency components or had the high fundamental frequency. It is inferred that such acoustic properties enabled him to discriminate the sounds from environmental noise. This finding provides useful information for planning the treatment for language retarded children.

Key words : 言語発達障害児 (language retarded children), 音の知覚 (sound perception), ことばの受容 (speech perception), 言語理解 (language comprehension), 高周波数音への選好 (preference for high frequency sound)

はじめに

言語発達遅滞にはいくつかの異なる特徴を持つタイプが報告されており^{1) 2) 3)}、これらは、失語症と類似した症状を持ち、脳の機能障害に基づくものと考えられている¹⁾。発話の発達を促すための働きかけは、障害のタイプによって異なる方法を用い、発達のレベルと、障害の特徴に応じた働きかけを組み合わせた形でプログラムを作成することになる。表出性言語発達障害の場合は、表出に関する運動の問題が関連していると考えられ、発声、一音節の模倣・表出から始めて、段階的に発話可能な音節数を伸ばしていく方法が有効である⁴⁾。発話のきっかけとして文字も有効である。音が歪んで聞こえるタイプの言語発達障害には言語音1音節と同時にかな文字を提示して音を認識しやすいようにしてあげることが有効である⁴⁾。

今回の報告は「コーシャルの模倣はするが人の話しかけに答えない」といった、いろいろな音に

対し、選択的に反応するタイプについての検討である。このような特徴は自閉症にも共通する症状であり、聴覚的受容に障害があると考えられているが²⁾ なぜコーシャルを模倣しやすいのか、ということについては明らかになっていない、は一般的には、発達レベルに従って言語刺激を与える、絵、写真、文字などの視覚刺激を併用する、という方法がとられている。しかし、発達段階が低い場合は、話かけにも、ほとんど反応しない、また、視覚刺激にも選択的に反応する場合が多い。ことばが言えるようになるということは働きかけに対し「安定してことばを模倣できること」が基本であるから、会話ができるようになるためには、他の人のことばを模倣する能力を形成することが、まず必要とされる。このたび「自閉的傾向」と診断され、会話が成立しにくい1言語障害児と保護者の協力が得られたので、症例が興味を示したコーシャルを分析し、その結果に基づいて訓練を行ったところ、ひとつの方向性が見出せたと判断したので、報告する。

症 例

①症例は初診時5才6ヵ月の男児、医学的診断名は乳児重症性ミオクロニーである。抗てんかん薬を服用しており、しばしば発作が認められる。聴こえは、45～50dBの騒音のある部屋でウォーブルトーン1000Hz、4000Hzに60dB、500Hzで80dBに反応があり正常であると判断された。行動面では、母が手を放すとすぐにどこかに行ってしまう、部屋に入っているとき以外は、常に目を離せない、という状態であった。言語聴覚士の話しかけにはまったく反応せず、歩き回ったり、おいてあるものに登る、教材を投げるなどの行動が多く、かろうじて追いかけてごっこ、ひこうきあそび、などには声をたててわらって反応した。母親に記入してもらった遠城寺式・乳幼児分析的発達検査、言語能力発達質問紙などにより言語様式別発達表⁴⁾に記入してみると「聴いて理解」することは、物の用途で絵を指すことができることがあり2歳5ヵ月レベル、「話す」ことも「ありがとう」「さようなら」を場面にあって使えることがあり、2歳5ヵ月レベルであった。視覚的な課題に対しては「おはじきの色の分類、簡単な形のマッチングなどができたのみであり「視て理解」は1歳9ヵ月レベルであった。運動発達、社会性の発達は2歳4ヵ月から3歳6ヵ月のレベルにあり、精神遅滞が認められた。

②経過

訓練は言語様式別発達表⁴⁾ 考えに基づき、発達のレベルに従って4言語様式の課題を行った。「聴いて理解」することは、短い時間であると椅子に座り、日によっては絵本の絵を見て「はどれ？」などの質問に2～3個指差して答え、不明瞭ながら模倣ができるようになったが、すぐに本に対する関心をなくし、指せる絵が増えていくことはなかった。「話す」は、時々コマースシャルを言ったり、言語聴覚士の働きかけ

に対し、「やめてー」「(ピンを) あけて」などの要求、「いいこね」など、母親の口ぐせなどを時に発話するのみで、発話数は増えていかなかった。「視て理解」の課題は色の分類、型はめ、ペグさしが主であった。大きなペグさしには特に興味を示し、100個のものも、いっぱいにさすまで集中してできたが、規則的に並べる、形をつくる、といった行動には発展しなかった。「視て理解」「聴く」「話す」に関する行動は、7歳過ぎても初診時と変わらず選択的であり、安定したことばの模倣が得られなかった。そこで聴覚的な刺激に対し安定した反応ができるための方法を探るために、症例が好むコマースシャルがどのようなものか、検討することとした。視覚的な課題はそのまま続けた。

方 法

1) 手続き

母親から「本児が好む」コマースシャルを聞き、これを含むコマースシャルをテレビ番組とともに録画し、訓練の際、約20分程度聞いてもらった。症例は、部屋を歩き回ったり、ペグさしなどをやっているときにコマースシャルが流れてくると、視る、拍手、音声模倣、部屋を走り回るなどの動作で表すなどの反応をした。(図1) これらの反応のうち1個以上の反応を示した35個のコマースシャルを「好きなコマースシャル」、全く、反応を示さなかった44個のコマースシャルを「反応なしのコマースシャル」とし、合計79個のコマースシャルを分析の対象とした。コマースシャルを聴いてもらった

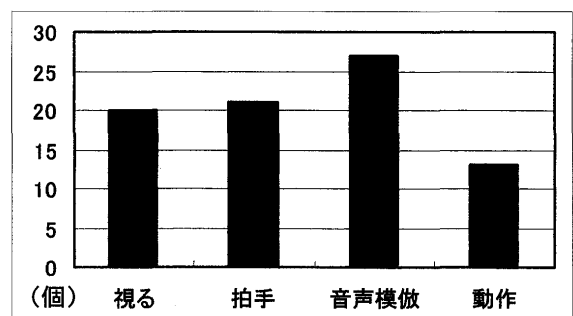


図1 コマースシャルに対する反応の内容

期間は、7歳2ヵ月より7歳6ヵ月までの4ヵ月であった。

2) 分析の方法

コマーシャルのメロディーを音符にかきとり、「好きなコマーシャル」と「反応なしのコマーシャル」について以下の3点につき分析を行った。

- ①速度：1分間の音符の数。コマーシャルが始まる時点から、最後の音が始まるまでの時間を測定し、その間に何個の音符があったかを数え、1秒間の音符の数を算出した。
- ②音域： c_4 すなわち鍵盤の「ド」を0とし、半音あがるごとに「1」を、半音下がるごとに「-1」を加え、①開始の音、②最も高い音、③最も低い音、④最も高い音と最も低い音の差の範囲と平均値を数字で表した。
- ③音の質：使われている楽器音、人の声がどのような年齢・性別であるか書き取った。エレクトーンなどで産出された異なる楽器の音はその楽器音の種類とした。

結果

1、速度：1秒間の音符の数は「好きなコマーシャル」4.2116、「反応のないコマーシャル」3.9977であり、差はなかった。

2、音域：①開始の音：平均値は「好きなコマーシャル」は a_4 : 440 Hz、音の範囲は

$c_4 \sim g_5^\#$ 、「反応なし」の平均値は「 $f_4^\#$: 369.99 Hz、範囲は $a_3 \sim f_5$ であり差が認められた ($\alpha : 0.05$)。②最も高い音の平均値は「好きなCM」 $c_5^\#$: 554.37 Hz、範囲は $g_4 \sim c_6$ 、「反応なし」の平均値は $b_4^\#$: 493.88Hz 範囲は $d_4 \sim c_6^\#$ で差が認められた。 ($\alpha : 0.05$) ③最も低い音の平均値は「好きなCM」は f_4 : 349.23 Hz、範囲は $b_3 \sim f_5^\#$ 、「反応なしのCM」は $d_4^\#$: 311.13 Hz 範囲は $f_3 \sim f_5^\#$ であり、差が認められた。 ($\alpha : 0.05$) (図2) ④最も高い音の平均値と最も低い音の平均値の差は、「好きなCM」は5度強、「反応なしのCM」5度弱であり、差は認められなかった。

2. 音の質

コマーシャルの最初に使われていた楽器は、チャイム、オルゴール、ガラスのコップ、ハンドベル、ハモンドオルガンのような鋭い音、すなわち高周波数成分が大きい音であり、「好きなCM」の60%に使用されていた。これが提示された後は、引き続き同じ楽器あるいは、子どもの声、若い女性の声によるメロディーが多かった。これに対し「反応のないCM」には楽器ではエレクトーンのオルガン風の音、人の声は年配の女性、男性の声が多かった。(図3)。これらの楽器音、子どもの声、若い女性の声を各音1点とし、合計3点とし点数化したところ、「好きなCM」の平均値は1.14、「反応のないCM」の平均値は0.52であり、平均値に差が認められた。 ($\alpha : 0.001$)

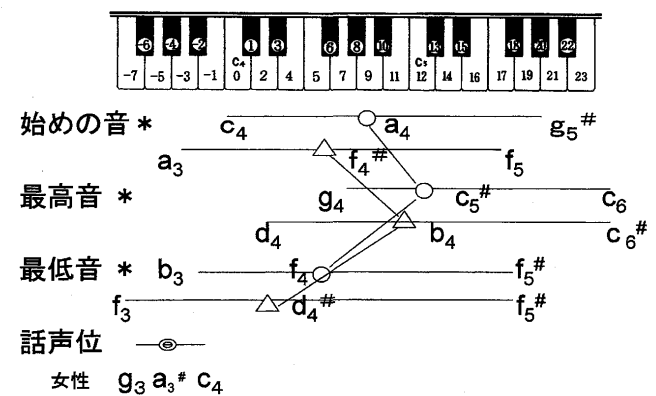


図2 CM歌の音の平均値と範囲 * : $\alpha=0.05$
 すき —○— 反応なし —△— 話声位女性 —●—

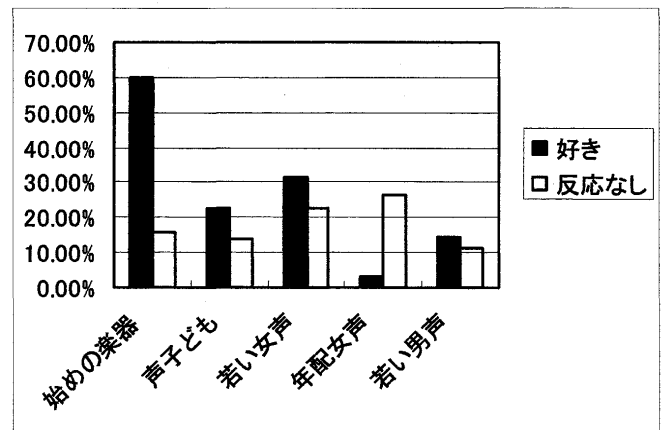


図3 コマーシャルに使われていた音の質

治療への応用

以上の結果より、症例が好んで反応していた音をまとめると、次のようになった。

1. 音の高さ： b_3 平均値が d_4^\sharp から c_5^\sharp の音の範囲で上下する。
2. 音の質：金属性の音すなわち高周波成分が大きい音、子どもの声、若い女性の声。

これらは、環境の雑音の中から聴き取りやすい音であるために、症例が模倣しやすいのではないかと考え、このような音の質、音の範囲で話しかけてみることを考えた。しかし、「音の高さ」についてはある程度は調整できるものの、音の質となると、訓練士の声の質を変えることは難しいので、以下の方法を考えた。

治療の方法 1. 高い音でメロディーをつけて話しかけてみる。

症例が興味を示した「色」について、たとえばペグさしをやりながら「そらのあお」(図4)のようにメロディーをつけて刺激を与えた

結果：それ以前は言語聴覚士の話しかけにはまったく反応しなかったのが、第1回目の訓練時に言語聴覚士の話しかけ 159 回に対し 29 回 (18%) の模倣があった。

治療の方法 2. 音の質の統制

周囲の雑音から区別しやすい状況を作るために、電話を用いた。言語聴覚士がとなりの部屋から電話を

かけ本児と話をした。

結果：電話による初回の訓練場面では、言語聴覚士の話しかけ 29 個のうち 23 個 (88.46%) に「みかんすき？」に対し「みかんすき」のように返事、「チョコレートすき？」に対し「チョコ」のように模倣、「うん、うん」などの音声による反応が認められ、言語聴覚士の話しかけに返事をしようとする様子が認められた。

考 察

1. 症例が好んだ音の特徴について

症例は、始まりに「印象的な音」「続いて印象的で少し高めの音域で上下する」という特徴を持つ音やメロディーに選択的に反応していたために「話しかけに答えない」「コマーシャルはまねする」などの問題が生じている可能性があると考えられた。以下にこれらの行動の原因として考えられる音の高さの範囲、音の質の2点について考察を加えたい。

1) 音の高さの範囲について

人は同じ音圧の音であれば、周波数が 2000Hz から 4,000Hz の音は、「これよりも低い周波数の音」あるいは、「これよりも高い周波数の音」に比べて閾値が低い、という聴覚的な特性があり⁵⁾、これがひとつの原因として考えられる。しかしながら、B. Schneider⁵⁾ は、幼児は 19,000 Hz の音については成人と同様の感受性があるが、10,000 Hz については成人の音の感受性よりも低下することを実験的に明らかにしており、発達初期の幼児が、低い周波数の音に対してよりも、高い周波数の音に対して、より反応しやすい特性がある可能も示している。また J. Colomno 他⁷⁾ は出生後 1 週間から、4 ヶ月までの乳児が基本周波数が 150 Hz から 550 Hz に急上昇する音に対しては、基本周波数が 150 Hz から 275 Hz に急上昇する音よりも、より長時間反応を示し



図4 メロディーの例

たと述べており、これは母親語（マザーリース）の周波数の上昇、下降⁸⁾の範囲と対応している。本症例の「好きなコマーシャル」の音の範囲の平均値は334.23Hzから554.37Hzの範囲にあり、マザーリースの範囲にある。本児が人の声よりも音域の高いコマーシャルを好んだひとつの理由は、聴覚的な知覚の発達レベルが健常児に比べて遅れており、発達のきわめて初期の段階にあった可能性が示唆される。またこれらの音域は成人女性の話声位の平均値 a_3 : 233.08Hz よりも高い範囲にあり⁹⁾、コマーシャルはまねするが、人の話しかけには答えない」という行動を説明する一つの理由であると考えていいのではないだろうか。

2) 音の質について

「好きなマーション」に使われていた楽器や人の声は、周波数の高い音の質が中心となっており、発達初期の子どもにとっては環境音から切り取って知覚しやすい音である可能性がある。ギブソン, E. J. は発達の初期に視覚的刺激を視覚的環境から切り取る際の手掛かりとして「示差的特徴」という語を用いているが¹⁰⁾、聴覚的な刺激についてもこれと同様な聴覚刺激を知覚するための「聴覚的な音の特徴」といったメカニズムがあると考えられる。

症例は聴覚的に何らかの発達の遅れを持っていたために、このように高い周波数域分を持つ音の質、高い基本周波数の音の範囲という2種類の特性に対して反応していたものと考えられる。「反応のなかったコマーシャル」は音の範囲は「好きなコマーシャル」と比べて有意に低いものの、A. Fernald 他の報告する「マザーリース」の音の範囲には入っている。従って、「好きなコマーシャル」の条件としては、音の高さよりも音の質が重要であることが考えられる。

以上により、言語発達年齢あるいは聴覚的な知覚の発達レベルと音の質との関連が示唆され、すなわち大脳の声の知覚・受容の機能の発達と関連するものと考えられ、今後、発達初期の健常児の「聴覚的な発達レベル」と、「異なる質の音に対す

る反応」との関連を明らかにしていく必要がある。

2. 訓練の方法と結果について

本症例は①高い周波数域分を持つ音の質、②基本周波数の高い範囲の音に反応することをヒントにして、「高い音の範囲」、「電話により環境音を取り除いた」話しかけを行ったところ、どちらも有効であったが、音の範囲の調整に比べて、電話での話しかけが著しく多くのことばによる反応を引き出した。電話は環境の雑音を取り除くという機能を持つが、先に述べたように高い範囲の音も、環境音から切り取りやすい音であることから、電話による話しかけは、本症例が受容しやすい音の質と音の範囲という2つの条件を同時に満たす方法だったのではないかと考えられる。

3. 今後の課題について

今回の報告は、1言語障害児に関するものであった。目的はこのタイプの言語障害児の訓練方法を見出すことであった。検討の結果、本症例が好む音は、環境音から切り取りやすい「質」と「音域」の音であることが明らかになり、訓練の方法を考えるために参考になった。今後の課題は、①他の言語障害児は同じような音に好みを示すのかどうか、それは、②健常児と比較して、発達的にどのような意味を持つのであろうか、という2点について、検討していくことである。

謝辞

原稿作成にあたり、言語聴覚療法学科小松雅彦先生に、丁寧なご助言ご指導とをいただきました。心より感謝申し上げます。

文献

1. レーピン, I. (松本和雄 監訳): 子どもの脳機能障害. 医歯薬出版, 1986.
2. 山口俊郎: 子どものことばの病理. 岡本夏木編, 認識とことばの発達心理学, ミネルヴァ書房, 108-136, 1990.
3. 田中美郷: 小児のことばの障害. 小児メデikal・ケア・シリーズ, 医歯薬出版, 1980.
4. 山路めぐみ: 言語発達検査における「視て理解」の意義. 音声言語医学, Vol. 43, 238-246, 2002.
5. Borden, G. J., Harris, K. S., 広瀬肇訳: ことばの科学入門. MRC メデikal リサーチ センター, 1994.
6. Schneider, B., Trehub, S.E., D.Bull: High Frequency Sensitivity in Infants. *Science*, Vol. 207, 29, 1003-1004, 1980.
7. Colombo, J., Frick, J.E., Ryther, J.S.: Infant's Detection of Analogs of "Motherese" in Noise. *Merril-Palmer, Quarterly*, Vol. 41, No. 1, 104-113, 1995.
8. Fernald, A., Simon, T.: Expanded Contours in Mothers' Speech to Newborns. *Developmental Psychology*, Vol. 20, No. 1, 104-113, 1984.
9. 広瀬肇: 「音声障害の臨床」. インテルナ医歯薬出版, 1998.
10. ギブソン, E. J. (小林芳郎 訳): 知覚の発達心理学. 田研出版, 昭和 58 年.