

---

 <<研究報告>>
 

---

# 高い周波数の音に反応を示す傾向がある言語障害児

山路めぐみ

## Preference for High or Low Frequency Sounds in Five Language Retarded Children

Megumi YAMAJI

**Abstract** : The reception of sound by five language retarded children were examined. The cases were four boys and one girl who spoke or received some words and mimicked commercial songs. Seventy-nine commercial songs or melodies were presented to them. While four of them paid attention to commercial songs or melodies that had high fundamental frequency, but the boy whose language development age was the highest (3 years and 6 months) paid attention to those with lower frequency. It was inferred that when they were young they preferred high frequency sounds, but when they got older, they preferred low frequency sounds.

**Key words** : 言語発達障害 (language retardation). 音の知覚 (sound reception)  
高周波数の音への選好 (preference for high frequency sound) 注意 (concentration) 言語発達年齢 (language development age)

### 1. はじめに

言語障害のタイプの一つに、音に選択的な反応を示す、すなわち人の声には反応する時と反応しない時とがある、またはオーム返ししてしまうことがあるが、特定のコマーシャルには比較的安定して反応するタイプがある<sup>1)</sup>。このタイプの一言語障害児が反応するコマーシャルはどのような音の特徴をもつのか、ということについての検討を行い、2005年本紀要に報告した<sup>2)</sup>。その結果によると、コマーシャルのメロディーのうち反応を示したコマーシャルは、「高い周波数エネルギーをもつ音質」をもち、「高い基本周波数の範囲で音が上昇、下降する」という特徴をもつことが明らかになった。今回は同じコマーシャルを5名の言語障害児に聞いてもらい、反応を示したコマーシャルを、「音質」、「基本周波数」の2点について分析し、前回報告の症例との関連を検討した。

### 2. 対象

対象児を表1に示す。音に選択的な反応を示すタイプの言語障害児5名(男児4名、女児1名)、生活年齢は7歳7ヵ月から11才4ヵ月であり、養護学校小学部在学中である。言語発達年齢は1歳3ヵ月から~3歳6ヵ月であり、対象児1から対象児5である。対象児Aは前回報告した症例である。

表1 対象児：言語発達年齢順に配列

対象児	生活年齢	生活月齢	言語発達年齢	言語表出	言語理解
A	6歳9ヵ月	81	18.75	22.5	15
1	8歳6ヵ月	102	15	15	15
2	11歳4ヵ月	136	19.75	22.5	17
3	7歳0ヵ月	84	31.5	31.5	31.5
4	9歳0ヵ月	108	36.75	28.5	45
5	7歳7ヵ月	91	42.25	50	34.5

### 3. 手続き

A児の実験に用いた64個のコマーシャル（以下CMと略す）をランダムに順序づけ、つなぎ合わせたVTRを作成した。CMは1個約15秒、それぞれに5～6秒の画像のみのCMを入れた。1つのCMに、楽器音の演奏、人の声が入っているものがあり、それぞれを一つのメロディーとして分析したので、メロディーの総数は79個である。対象児にテレビ画面から約1.5メートルの位置におかれた椅子に腰かけて、CMを見てもらい、その様子を側方からVTRで録画した。

### 4. 方法

#### 1) 分析の対象

反応のあったCMと反応のなかったCMに用いられている「音の質」、および各CMの「最低音と最高音の基本周波数」について検討した。

#### 2) 言語発達年齢

言語発達年齢は、遠城寺式・乳幼児分析的発達検査の「発語」と「言語理解」の平均年齢である。

#### 3) 評価の方法

音と画像のあるCMを見ている様子から音に対する反応を取りだすために、以下の方法を用いて評価を行った。判定は64個のCMについて行ったので、その中に2～3個のメロディーがあった場合は、対象児がメロディーや音声で模倣した場合以外は、どのメロディーに反応したのかは明らかにできなかった。

①実験に用いたCMを3名の評価者に1個ずつ提示し、その後そのCMを見ている対象児の様子の録画を見てもらい、何らかの行動の表れがあった場合に、音に対する反応か、画像に対する反応かを判定してもらった。3名のうち2名が音に対する反応であったと判定したCMを「反応のあったCM」とし、すべての評価の終了後、どのような判定基準を用いて判定したか

を、自由に記述してもらった。その結果は以下の通りである。

#### a. 音声に対する反応

リズムに合わせて体を揺らす〔3名〕。繰り返しCMを言う〔3名〕。耳をふさぐ〔3名〕。他の方を見ていたのにCMが始まると急に顔をあげた〔1名〕。

#### b. 画像に対する反応

画面を凝視する〔3名〕。動きをまねる〔1名〕。

#### ②評価者間の一致率

反応があったとしたCMについて、評価者間の一致率は、評価者1と評価者2とは74.6%、評価者1と評価者3は40%、評価者2と評価者3は40.7%であった。

#### ③音名の数値化<sup>3)</sup>

A児の場合と同様、鍵盤のC<sub>4</sub>を0とし、半音上昇するごとに1を、半音下降するごとにマイナス1を加えて音名を数値で表した。

### 5. 結果

#### 1) 反応したCMの数

5名の対象児が反応ありと判断されたCMの数は、対象児1は8個、対象児2は9個、対象児3は23個、対象児4は11個、対象児5は7個であり、前回報告の症例Aの34個に比べて顕著に少なかった。

#### 2) 音の質

表2に結果を示す。前回報告のA児の場合と同様、周波数エネルギーの高い音、すなわちガラス、チャイム、ハモンドオルガン、などの金属性の音、若い女性の声、子供の声を各1点とし、含まれていた音声を点数化し、反応のあったCMと反応のなかったCMの点数の平均値を表2に示した。対象児5名は「反応したCM」と「反応のなかったCM」とどちらにも、含まれる高い周波数エネルギーをもつ音の数は1個前後であった。対象児ごとに数値についてt検定を行ったところ、「反応のあったCM」と「反応のなかったCM」と

表2 含まれている「反応を示しやすい音質」(金属性の音、子供の声など)の数の平均値

対象児	反応ありのCM	反応なしのCM
A	1.17	0.52
1	1	0.96
2	0.87	1.03
3	1	0.96
4	1.1	0.92
5	0.75	1.02

に差はなかった。

3) 基本周波数

反応のあったCMの最高音の平均値と最低音の平均値の数値化した音名<sup>3)</sup>とおよその基本周波数を言語発達年齢との関連で表3に示す。図1に最高音と最低音の数値の平均値をグラフで示す。最高音、最低音ともに反応のあったCMと反応のなかったCMとの間に差は認められなかったが、対象児1~4の4名は反応のあったCMは反応のなかったCMに比べ、最高音、最低音の平均値が高かった。対象児5は反応のあったCMが反応のなかったCMに比べ、低い数値を示し、他の4名の

対象児とは異なる結果であった。

6. 考察

人の話しかけには反応があるときとないときとがあり反応が安定しないが、CMには比較的安定して反応し、模倣する症状は、自閉性障害や、受容性言語障害<sup>1)</sup>にみられ、反響言語との関連でとらえられ、意味理解の障害によるものと言われている<sup>4)</sup>。しかし自閉症のエコラリアは言語症状のひとつであり<sup>4)</sup>、エコラリアを持たない自閉症もある。最近自閉性障害が脳の障害としてとらえられるようになったことと関連して考えると、失語症ではウェルニッケ失語の回復期、超皮質性失語にエコラリアが生じるとされており<sup>5)</sup>、意味理解の障害に加え、音の弁別力の障害あるいは聴覚的な知覚の障害、これらを保障する機能としての前頭葉機能障害による注意力の障害<sup>6)</sup>も関連していると考えられる。またコマーシャルを好む傾向は経験的には健常児にも観察され、これは特に発達の早い時期から高い周波数の音すなわ

表3 音名を数値にしたものと基本周波数とおよその対応

対象児	言語平均	反応ありのCM			反応なしのCM		
		数値化した音名	音名	基本周波数	数値化した音名	音名	基本周波数
A	18.75	12.97	c <sub>5</sub>	523.25	11.18	b <sub>4</sub>	493.88
1	15	12.31	c <sub>5</sub>	523.25	11.90	b <sub>4</sub>	493.88
2	19.75	12.4	c <sub>5</sub>	523.25	11.80	b <sub>4</sub>	493.88
3	31.5	12.31	c <sub>5</sub>	523.25	11.91	b <sub>4</sub>	493.88
4	36.75	12.23	c <sub>5</sub>	523.25	11.92	b <sub>4</sub>	493.88
5	42.25	11.36	b <sub>4</sub>	493.88	12.07	c <sub>5</sub>	523.25

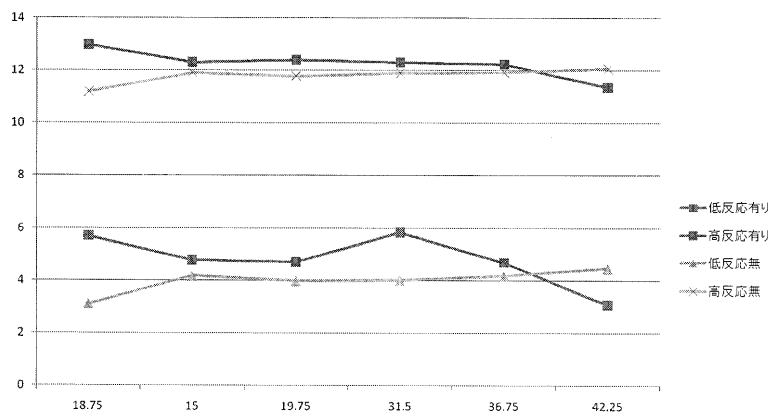


図1 言語発達年齢と反応するCMと反応しないCMの音名の数値の平均値

ち「マザーリーズ」に反応する傾向がある<sup>78)</sup>ことと関連があるのではないかと推測される。ドナ・ウィリアムズはその自伝<sup>9)</sup>の中で、「無の世界ではか細い音しか聞き取れなかった」、「落ち葉のカサコソという音に耳をかたむける」と述べているが、自閉症や受容性言語障害は、注意集中ができてにくいこと、音の弁別ができてにくいこと、などが原因となって、音の環境が知覚できてにくい状態にあることが推測される。すなわち、言語障害の中には、言語発達の初期の段階でつまづいており人の声を環境音から切り取り、知覚することができない状態にあるタイプがあることが考えられる。このようなときに聞き取りやすい特徴をもつ音があり、CMのメロディーはこのような特徴を持っているので、音に選択的な反応を示す言語障害児は、模倣しやすいのではないかと考えられた。前回の検討で、この特徴とは、①ガラス、チャイムなどのような高周波数エネルギーの音質をより多く持っている。②高い基本周波数の範囲で上昇、下降する、ということが明らかになった。

今回の実験はA児の実験に用いたCMメロディーを同じタイプの言語障害児5名に聞いてもらい、A児の反応との関連を検討することが目的で行われた。

結果は音質に差はなく、基本周波数の平均値には若干の差が認められたが、統計的に有意な差ではなかった。以下に考察を述べたい。

#### 1) 言語発達年齢との関連について

対象児は、養護学校小学部在学中であり、言語発達年齢は、1歳3ヵ月、1歳7ヵ月、2歳7ヵ月、3歳、3歳6ヵ月レベルであった。このうちの最も言語発達年齢の高い対象児5は他の4名に比較して低い音に反応し、発達年齢が高くなると高い周波数の音に反応しなくなる可能性が示唆された。

#### 2) 評価法について

A児は、着席して課題は行うことはできなかったため、言語訓練室内で、自由に歩いたり話をしている状況で、録画したCMのVTRを流した。従ってA児の反応は音に対するものであること明確

であった。しかしながら、今回の対象児は、学校で教育を受けており、椅子に腰かけて、学習をする態度が形成されていたため、VTRを椅子に腰かけて見ることができ、反応が音に対する反応かどうか、判断ができにくかった。そこで、3名の評価者に、音に対する反応をみることが目的であることは知らせずに、画像に対する反応か、音に対する反応か、という判定を行ってもらった。その結果3名の評価者は音に対する反応としては①リズムに合わせて体を揺らす。②繰り返しCMを言う。③耳をふさぐとの、3つの判定基準をあげた。1名は「他の方を見ていたのにCMが始まると急に顔をあげた」という判定基準を挙げた。対象となる行動をVTRの中から判定したこと、VTRを見たのが1回だけだったこと、評価者が自発的に基準を作りだし、3名の評価者に共通した判定基準が3点あったことから、音に対する反応が捕らえられたものと判断した。

#### 3) 音質について

前回検討したA児にとっては、高周波数エネルギーの音質が言語障害の注意を向けさせる役割をしていたと考えられたが、今回の5名の対象児については「反応のあったCM」と「反応のなかったCM」について、音質が関連しているとは判断されなかった。熊田<sup>10)</sup>はCherryの両耳分離実験を紹介し、話声から純音に変わった時に音が気づかれやすいと報告しているが、前回報告のA児の場合、画像や、話声のCMの中に金属性の音の楽器、子供の声、若い女性の声など、高い周波数エネルギーを持つ音が聞こえたときにその音に、努力しなくても注意を向けることができたのであろう。対象児の5名は、学校での教育により着席して先生の指示に従うことや、課題を行う態度が形成されていたため、「音質による注目の機能」は必要なかったものと考えられた。しかし、はじめでの場所、状況では、あらためて、聞き取りやすくなるような機能が必要となる可能性も考えられる。

#### 4) 基本周波数について

前回のA児の結果では、基本周波数は「注意を

持続させる」機能を持つと考えられた。今回の対象児1から対象児4までの4名は「反応のあったCM」と「反応のなかったCM」とで最高音、最低音ともに差はなく、それぞれの平均値が「反応のあったCM」に比べて、「反応のなかったCM」が低かった。しかし対象児5は、これが逆になり、「反応を示したCM」は、「反応のなかったCM」に比べて平均値が、最高音、最低音ともに低かった。天野<sup>11)</sup>は健常児4名の両親の、子供に対する発話の基本周波数を4年半にわたり、記録、検討した結果、子供の2語文発話以前に比べ、それ以後では基本周波数の平均値が有意に低く、4歳くらいまでに成人に対する発話と同じレベルの基本周波数に低下すると、報告している。これは子供の立場からみると、養育者の「基本周波数が高めの発話」いわゆるマザーリーズに対して、幼児はより注目し、4歳くらいまでに、対成人の音声により注目するようになる、ということにも考えられる。今回の対象児1, 2, 3, 4の4名は言語発達年齢15ヵ月から3歳レベルであり、対象児5は言語発達年齢が最も高く3歳6ヵ月であったことから、発達年齢が高くなるに従い、低い基本周波数の音に反応を示すようになった可能性が考えられた。「音質」に対すると同様、対象児が教育により、人の声で注意を持続する能力が育ったため、高い基本周波数の音を強くは必要としなくなった可能性もあると考えられた。5名の対象児が反応したメロディーの数がA児より少なかったのも、以上のことが要因の一つである可能性も考えられる。対象児が少ないため、今後は対象児数を加え、検討する必要がある。

#### 5) 言語障害における聴覚的知覚の障害の意味について

言語障害児がCMを模倣することについては、「聴く」ということについての2つの問題が含まれている。それは、「音に気づく」ということと「音をきき続ける」ということである。特定のCMを模倣するタイプの言語障害児は、まず「音に気づく」ことができにくいので、注意を向けなくても自然に注意を向けさせてくれる金属性の

音、子供の声、若い女性の声、などに反応することが多い。次に「音をきき続ける」すなわち注意の持続である。注意を向けさせてくれた音質と高い音のCMのメロディーにはあまり努力しなくても注意を向け続けることができる。すなわち、特定のCMに反応しやすいタイプの言語障害児は、言語発達の非常に初期の「音の知覚」の段階でつまづいている可能性がある。オカナーは自閉症が聴覚的な刺激に気づきにくく、持続して聞けないことを報告しており<sup>12)</sup>、症例Aの結果はこれを裏づける反応と考えられる。これに対し今回の実験の5名の対象児は音の質、基本周波数については差がなかった。これは5名がすでに、椅子に座ってVTRを見ることができるので、特徴のある音質により注意を向けさせる機能や、高い基本周波数をもつメロディーにより注意を持続させる機能は必要がなかったと考えられた。

人は出生時すでに環境の雑音の中から、自分にとって意味のある音を切り取って知覚でき<sup>13)</sup>、聴覚的弁別力が発達していき<sup>14)</sup>、これに意味が付与され<sup>15)</sup>、言語機能を獲得していく。すなわち、聴覚的にはカクテルパーティー効果<sup>10)</sup>の形成により、音声を母国語として獲得していくことが可能となると考えられる。CMに反応を示しやすい言語障害児は、この機能の形成ができない状態が続いている可能性が考えられ、このつまづきを取り除くために、環境音を取り除いて話しかけることが、効果があったことは前回報告した。

## 7. 今後の問題

今回は音名を数値化して、最高音と最低音について検討した。反応のあったCMと反応のなかったCMの音の高さの平均値は、最高音、最低音ともに音名では等しくなってしまう、数値化した場合に若干の差が認められたのみであった。この差がどのような意味を持つのかということについて明らかにするためには、第1に対象児を増やすこと、第2に基本周波数の算出を厳密にして検討することが必要である。特に対象児の反応はCMに

含まれている音全体に対する反応である可能性もあるので、含まれている音の全部を検討する必要がある。今後、対象児を加え、CMに含まれる音全体の平均基本周波数を算出して検討したいと考えている。

### 謝辞

本研究は、静岡県立浜名養護学校小学部の生徒さんにご協力いただきました。5名の生徒さんおよび保護者の方々、小学部主事首藤晴子先生、小学部の先生方、元校長石田勝義先生、校長鴻野元希先生に心から感謝申し上げます。

原稿作成に際し、心理科学部言語聴覚療法学科小松雅彦先生にご教示、ご指導いただきました。心から感謝申し上げます。

### 文献

- 1) 山口俊郎：こ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。108-136，ミネルヴァ書房，1990。
- 2) 山路めぐみ，中野茂；高周波数の音を受容しやすい一言語障害児。北海道医療大学心理科学部紀要 No. 1，87-92，2005。
- 3) 広瀬肇：音声障害の臨床。インテルナ出版，1998。
- 4) 笹沼澄子監修 大石敬子編：子供のコミュニケーション障害。大修館書店，2000。
- 5) 山鳥重：神経心理学入門。医学書院，1989。
- 6) Luria，保崎秀夫監修，鹿島晴雄訳：神経心理学の基礎。医学書院，1979。
- 7) Fernald, A. : Four-Month-Old Infants Prefer to Listen to Motherese. *Infant Behavior and Development* 8, 181-195, 1985.
- 8) Colombo, J., Frick, J.E., Ryther J.S. : Infant's Detection of Analogs of "Mothers" In Noise. *Merril Palmer, Quarterly*, Vol.41, No.1, 104-113, 1984.
- 9) ドナ・ウイリアムズ，河野万里子訳：自閉症だった私へⅡ。新潮文庫，1996。
- 10) 熊田孝恒，菊地正：注意とは何か。科学，Vol.64 No. 1，1994。
- 11) 天野成昭，中谷智広，近藤公久：対乳児音声の基本周波数の長期的変化。日本音響学会聴覚研究会資料，Vol. 36, No. 4，329-334。2006。
- 12) ニール・オカナー：自閉児の視知覚。Rutter，鹿木敏範監訳，小児自閉症 第2章，文光堂，1975。
- 13) De Casper, A.J., Fifer, W.P. : Of Human Bonding : Newborns Prefer Their Mothers' Voices.. *Science*, Vol.208, 6, 1174-1176, 1980.
- 14) Eimas, P. D, Siqueland, E. R, Jusczyk, P. : Speech Perception in Infants. *Science*, Vol.171, 303-306, 1971.
- 15) 為川雄二，Pierre A. Halle，出口利定，他：日本人乳児における単語音声の獲得。日本音響学会聴覚研究会資料，H-97-1，1997。