

人工内耳装用幼児における環境音の識別学習に関する研究

富井 可南子

I 問題

従来、聴覚補償は音声言語の聴取を目的として行われてきた(中川,1988)。しかし、近年補聴器(以下 HA とする)や人工内耳(以下 CI とする)の開発が進み、環境音を識別する力が向上しており(加藤・星名,2004;田原・原島・小林・堅田,2012)、環境音の認知の重要性もいくつかの研究で示唆されている。

聴覚障害児・者の環境音の認知方略には音響学的特性(今井・高橋,1982;中川,1998)、聴取経験が関連している(中川,1998)。

これらの研究の対象を CI 装用者とした研究は散見される程度で、特に CI 装用幼児の環境音認知に焦点を当てた研究は少なく、その指導による聞き取りの向上についての研究は見られない。CI 装用幼児の早期からの聴覚活用は教育現場における課題であり、本研究はその一助になると考えられる。

II 目的

本研究では CI 装用の聴覚障害幼児を対象に、環境音の識別学習の指導効果についての検証を行うことを目的とする。

III 方法

1 対象幼児

X 県立 Y 聾学校幼稚部年長クラスに在籍し、CI 装用の聴覚障害幼児 A 児・B 児・C 児・D 児の 4 名を対象とした。CI を装用した状態での各対象児の聴力レベルは A 児が左耳 28dB、B 児が右耳 27dB、C 児が右耳 25dB、D 児が左耳 23dB であった。

2 手続き

中川(2007)を参考に 40 種類の音を用いて音の選定テストを行った。最初に音源のみの呈示で回答するように指示し、それが難しかった場合には 4 つの絵の選択肢から選択させた。この音の選定テストで、絵の選択肢で正解、不正解だった音を選別し、トレーニング

に用いる 6 種類の音を抽出した。

次にトレーニングを実施した。トレーニングでは毎回識別課題を行い、誤答した音源については正答を示し、各音源の特徴の説明や音圧の変化パターンの教示をして学習を進めた。なお、途中からそれまで使用していた音源とは別の音源を取り入れ(以下別音源)識別課題を行った。

トレーニング終了後、確認テストを行った。確認テストでは、対象の音源を含む 9 種類の音源と絵の選択肢を設け実施した。なお、確認テストではトレーニング中に使用していた音の他に、トレーニングの中で使用しておらず、幼児が初めて聞く新規の音(以下新規音とする)も使用してテストを実施した。

3 実施場所・期間

場所は対象児が在籍する X 県 Y 聾学校本校、分教室で行った。所要時間は 15 分から 20 分で、期間は音の選定テストは 20XX 年 6 月、トレーニングは同年 9 月に行った。

4 トレーニングに使用した音源について

音の選定テストを行った結果、各幼児が絵の選択肢正解した音、もしくは不正解の音の中で 4 名中 2 名以上が不正解となった音源として 17 種類の音がこの条件に該当した。その中から道路で聞く音という点で共通していたこと、他の音と比較して幼児が日常生活の中で聞く可能性が高いと考えられたことを理由として、通過音、エンジン始動音、クラクション、急ブレーキ、交差点(パトカーのサイレン・クラクション・車の通過音の 3 音を含む)、道路工事(エアハンマー)の 6 種類を抽出した。

IV 結果

1 各幼児の音源全体の正答率の推移について

図 1 に A 児の全体の正答率を示した。★が付記されている箇所は別音源を用いた回、☆が付記されている箇所は新規音を用いた回である(以下同様)。正答率

100%を維持することは難しかったが、同日にトレーニングを行った2回目、4回目では①から②にかけて正答率の上昇みられ正答率100%となった。

図2にB児の全体の正答率を示した。4回目①まではトレーニングを重ねるごとに正答率が向上し、また3回目①から4回目①までは100%の正答率を維持できていた。別音源が加わった4回のみ正答率が低下した。

図3にC児の全他の正答率を示した。全体を通して正答率は安定しなかったが、4回目①以降は正答率50%以下になることはなく正答率の上昇がみられた。

図4にD児の全体の正答率を示した。1回目、2回目は正答率50%以下であったが4回目①以降は50%を切ることはなく比較的高い正答率であった。

2 各幼児の各音源の正答率の推移について

A児は、通過音は正答率100%になった回が7回中4回あり正答率が安定した音源であった。エンジン始動音は3回目で正答率0%となったが、その後上昇し正答率100%に達した。急ブレーキは正答率が100%に達した回もあったが、2回続けて正答率が低下することもあり正答率が安定しなかった。道路工事、別音源が加わった回のみ正答率50%となったがそれ以外では100%の正答率であった。その他2音は全て100%

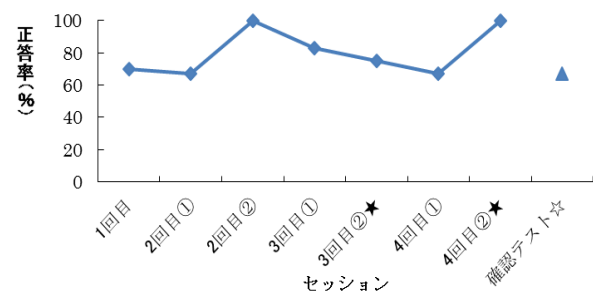


図1 A児の全体の正答率

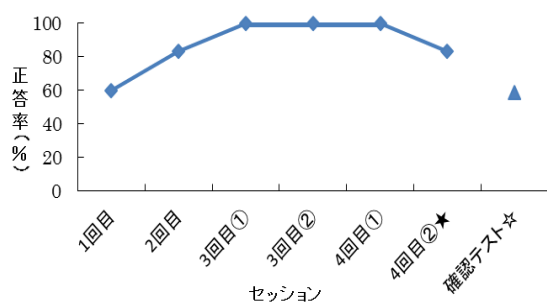


図2 B児の全体の正答率

B児は、通過音、交差点は別音源が加わった回で50%に正答率が低下したが、それよりも前の回では正答率が上昇した。エンジン始動音は2回目以降、正答率100%を維持し、その他の3音は全ての回で正答率100%であった。

C児は、通過音は1回目で100%の正答率だったが35%まで低下し、その後60%まで上昇するも100%には達しなかった。エンジン始動音は後半3回は100%の正答率を維持できていた。急ブレーキは正答率100%に達することではなく、上昇、低下を繰り返し正答率が安定しない音源であった。その他3音は正答率100%となる回が多く安定して識別できる音源だった。

D児は、通過音、エンジン、急ブレーキは正答率100%に達することではなく、50%以下もしくは60%であった。その他の2音は100%維持することができた音源であった。

3 各幼児の新規音の正答率について

A児は確認テストでは急ブレーキ、クラクションは新規音の正答率は0%だったが他の音源は100%であった(図5)。

B児は確認テストでは新規音で正答したのはクラクション、道路工事のみで正答率50%であり、他の音源は正答率0%であった(図6)。

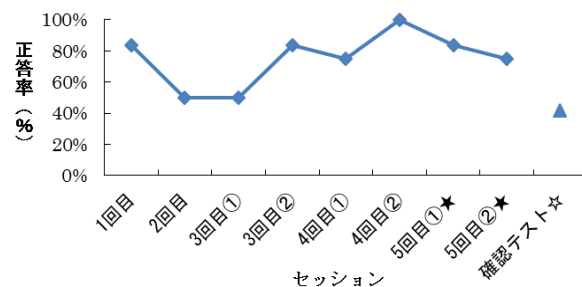


図3 C児の全体の正答率

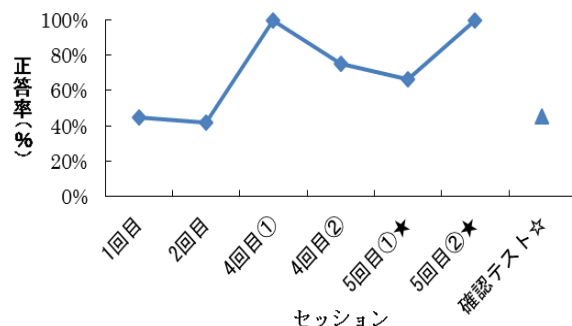


図4 D児の全体の正答率

C 児は確認テストでは急ブレーキは新規音の正答率が 0%、通過音、交差点、クラクションは 50%、その他 2 音は 100%であった (図 7)。

D 児は確認では新規音の正答率はクラクションが 50%、道路工事が 100%であった。その他 3 音は 0%であった (図 8)。

V 考察

1 各対象児の正答率の推移について

A 児は、学習機会が空いてしまうと、正答率が低下する傾向にあった。または別音源が加わった回も正答率が低下した。しかし、同日にトレーニングを行った際には①の課題より②の課題の正答率が上昇し、正誤のフィードバック等、指導されたことを生かしており音源の学習ができていると考える。

B 児は 3 回目①から 4 回目①までは正答率 100%を維持し正答率が安定していた幼児であった。しかし、別音源が加わった 4 回目②では正答率が 83%と低下した。このことから、B 児は学習した音源の特徴を捉えていてもそれを応用することが苦手である、もしくは音源の特徴を捉えていた訳ではなく音源そのものを記憶することにとどまっていた可能性が示唆された。

C 児は、正答率が安定しない幼児であった。1 回目の正答率は対象幼児の中で一番高かったが、2 回目にかけての正答率の低下が 1 番顕著であった。

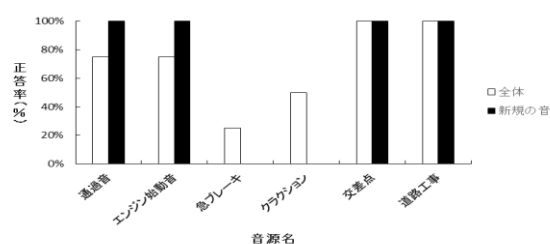


図 5 A 児の新規の音の正答率

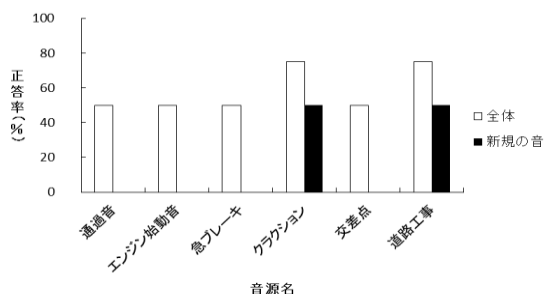


図 6 B 児の新規の音の正答率

正答率が安定しなかった理由として、通過音、エンジン始動音、急ブレーキの 3 音が混同していたことが考えられる。この 3 音のうち 2 音以上が選択肢に含まれていると識別できず正答率が低下する傾向にあった。

D 児は通過音、急ブレーキ、エンジン始動音の識別が難しく、特に通過音と急ブレーキは弁別の段階で躓きがみられた。この 3 音のうち 2 音が選択肢に含まれると正答率が低下する傾向にあった。

2 各音源における正答率の推移について

全ての幼児に共通して、通過音、エンジン始動音、急ブレーキを混同し誤答することが多かった。クラクション、交差点、道路工事は、トレーニングの初回から最後まで正答率の高い音源であった。通過音、エンジン始動音、急ブレーキ音は、低い周波数帯域のノイズであり、音色の違いの聞き分けが難しいと考えられた。

一方で、正答率が安定していたクラクション、道路工事に関しては単発または断続音であり、交差点はいくつかの異なる音源が加わっており、特徴を幼児が捉えやすかったと考えられた。

3 新規音の正答率について

急ブレーキの新規音の正答率が全幼児 0%でありもともと正答率が低かった。要因としては、トレーニング中に用いた音源の特徴と異なる箇所があったためだと考えられる。異なった点は、トレーニング中に用いた音源は車の走行音の後に急ブレーキをかける音

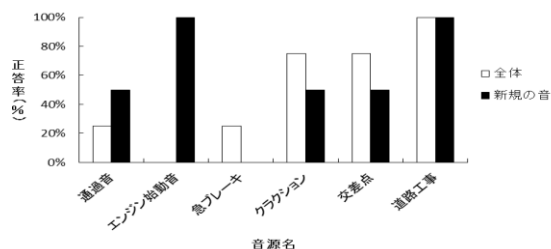


図 7 C 児の新規の音の正答率

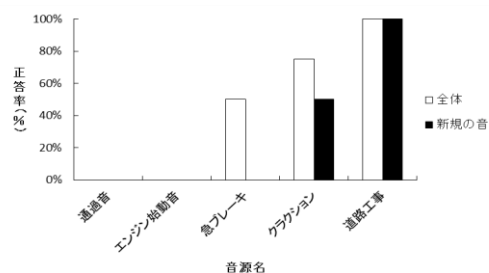


図 8 C 児の新規の音の正答率

が入り時間的な音圧変化があったが、確認テストで用いた音源は急ブレーキをかける音のみで音圧の時間変化がないという点であった。一方でクラクション、道路工事は全幼児 50%以上正答しており比較的般化しやすいことが示唆された。これらの音はトレーニングで用いた音源の同様に単発的、断続的な音でありその特徴を幼児が般化させることができたと考えられた。

VI 結論

通過音、エンジン始動音、急ブレーキの音は、低い周波数帯域のノイズであり、音圧の変化での聞き分けは難しく、その中でも通過音と急ブレーキは、音圧の変化を捉えなければ 2 音を弁別することができないため、どの幼児においても識別が難しい音源となった。一方でエンジン始動音は、音圧が最も大きくなる箇所が他の 2 音と明確に違っていたことや音の終盤に幼児が捉えやすい断続音（短い休止パターンを規則的に繰り返す音）も含んでいたため、この 3 音の中では比較的学習しやすく、正答率が上昇した音源であったと考えられる。道路工事の正答率が高かったのは音圧の変化が短い周期で繰り返されるという、他の音と異なる特徴だったことが考えられる。また、クラクションは大きな音圧が単発的に出現する音であること、交差点は通過音、クラクションなど異なる音源が複数含まれるという特徴があったことが正答率の高さにつながった要因として考えられる。

これらのことから、本研究で対象となった CI 装用幼児にとって継続音で緩やかな音圧の変化を捉える必要がある音源の識別は難しく、単発的な音や断続音のように規則的に音圧変化する音源は識別しやすいということが示唆された。

また、学習の効果については同じ音源を用いて繰り返し学習することで一定の効果がみられた。一方で別音源や新規音の正答率は低下する傾向にあり、本研究の学習方法では般化までには至らないことが示唆された。そのため、今後は色んなパターンの音源を繰り返し学習させることや音圧の変化パターンをより意識させることが重要だと考えられる。

引用文献

- 今井秀雄・高橋信雄（1982）聴覚障害児用の環境音受聴テストの試行(その2) *Audiology Japan*, 25, 415－416.
- 加藤哲則・星名信昭（2004）学齢期に人工内耳を適応した聴覚障害児のきこえに関する自己評価. *Audiology Japan*, 47(5), 539－540.
- 中川辰雄（1998）聴覚障害学生の環境音認知. 横浜国立大学教育人間科学部紀要. I, 教育学科 1, 81－88.
- 田原敬・原島恒夫・小林優子・堅田明義（2012）難聴者の環境音認知に関する研究の展望. 障害科学研究, 36, 187－196.