

令和元年6月17日現在

機関番号：12101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17468

研究課題名(和文)聴覚障害者のQOL向上を目指した聴能評価法の開発

研究課題名(英文)Hearing assessment of non-verbal sounds: improving quality of life for people with hearing impairment

研究代表者

田原 敬 (TABARU, KEI)

茨城大学・教育学部・講師

研究者番号：70735753

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、主に実験的な手法を用いながら聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼす要因を明らかにし、聴覚障害者の環境音認知を評価する手法について検討を行った。環境音認知に影響を及ぼす要因として、従来より指摘されてきた環境音の音響特性と聴覚障害者の聴力レベルに加え、環境音が生じ得る状況に関する背景情報、さらには環境音の聴取経験等が挙げられ、これらの要因を包括した評価法を検討する必要性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでに聴覚障害者の環境音認知をテーマに扱った研究が少ないために、その実態が十分に明らかになっていないという課題が挙げられた。本研究によって、聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼす要因を中心とした実態が明らかになったことは、聴覚障害者の非言語音認知を解明する上でも学術的意義が高いと言える。また、聴覚障害児へ教育を行う際の根拠として活用できるという点で社会的意義も高いと言える。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify factors influencing the identification of environmental sounds in people with hearing impairment. Experimental researches were conducted on adults with hearing impairment. Results suggest that there are roughly four factors to enhance the identification of environmental sounds: a) spectro-temporal pattern of sounds, b) pure tone threshold of each person, c) contextual information of sounds, d) amount of hearing experience. These factors should be considered in assessment of hearing abilities for environmental sounds identification.

研究分野：オーディオロジー，特別支援教育

キーワード：聴覚障害 聴能評価 環境音認知 オーディオロジー 脳科学

### 1. 研究開始当初の背景

近年聴覚障害者の聴覚活用に関するニーズが高まってきており、その中で環境音認知の重要性が世界的に着目されるようになった (e.g. Shafiro, 2008)。聴覚障害者の聞こえの困難というと、真っ先に言語音認知の問題やコミュニケーション問題が取り上げられることが多い。一方で、「車のクラクションを聞いて危険を回避する」といったように、聴覚情報を通して自らが置かれた状況を把握し、その状況に即した行動をとることは、QOL を高めるために欠かせないスキルである。また、聴覚障害者自身も環境音の聴取に興味を示しているという報告もみられる。近年、人工内耳が普及し始めた我が国においては、今後これらのニーズが益々高まることが予想される。しかしながら、聴覚障害者の環境音認知をテーマとして扱った報告はまだ少なく、その評価法が確立されていないために、聴覚障害者は環境音をどの程度正確に聞いているのか、またどのように聞いているのかといった知見が十分に得られていない。

そのような現状の中で、申請者らは、様々な視点から聴覚障害者の環境音認知について検討してきた。それらの研究において予備的に得られた知見は以下のとおりである: 1) 低い音が多く含まれる音、あるいは繰り返しの音は理解しやすい、2) 聴力と聴取成績は負の相関を示す、3) 環境音が生じる状況などの視覚的な背景情報を活用することで聴取成績が向上する、4) 聴取経験を積むことで聴取成績が向上する。

上記の報告に関しては、これまで聴覚障害者の環境音認知を扱った研究が少ないこともあり、まだ予備的な検討に留まっている。そのため、聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼす要因についてより詳細を明らかにしながら、環境音認知を評価する手法を確立する必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究においては、聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼす諸要因について引き続き検討し、それらを整理した上で、聴覚障害者における環境音を用いた聴能評価法のあり方について提言することを目的とした。

### 3. 研究の方法

本研究では聴覚障害者の環境音認知に影響をおよぼす諸要因を明らかにする研究を行い、聴覚障害者における環境音を用いた聴能評価法について検討した。具体的には実験的な手法を用いて、(1) 音響情報が及ぼす影響、(2) 聴力や補聴機器の違いが及ぼす影響、(3) 背景情報が及ぼす影響、(4) 聴取経験や聴覚イメージが及ぼす影響について検討を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 音響情報が及ぼす影響

これまでも聴覚障害者の環境音認知に音響情報が及ぼす影響について検討はされているものの、その集団の規模が少ないという課題が挙げられている。そこで本研究では、特別支援学校(聴覚障害)に在籍する児童・生徒 55 名を対象に環境音識別実験を実施した。全参加者の平均値を基準に、参加者を高成績群と低成績群に分類し、各刺激音に対する両群の正答率の差を算出した。その結果、両群の差が大きかった上位 5 つの音は「電話の呼び出し音」、「猫の鳴き声」、「横断歩道の信号機の音」、「自転車のベル」、「電子レンジのアラーム」であり、いずれも高音域に分類される点が共通していた。一方で、両群の差が小さい下位 5 つの音は「包丁で野菜を切る音」、「インターホンの呼び出し音」、「ジョギング時の足音」、「踏切の警報音」、「皿を置く音」であった。いずれも低音域に分類される点が共通しており、さらに「皿を置く音」を除く 4 音は繰り返しのあるリズムパターンを有する点が共通していた。これらの結果は先行研究(田原ら, 2015)の結果と一致しており、これまでに得られた知見を支持するものであった。

#### (2) 聴力や補聴機器の違いが及ぼす影響

先述のデータに関して、聴力が及ぼす影響という点で分析を行った。裸耳レベルおよび装用レベルをそれぞれ制御変数として正答率との偏相関係数を求めた結果、裸耳レベルと正答率との間のみ  $r = -.63$  の有意な負の相関が認められ、裸耳レベルが環境音の聴取成績に影響を及ぼすことが示唆された(図 1)。また、全体としては負の相関関係がみられた一方で、90dB~100dB に位置する参加者の正答率に個人差がみられた。周波数ごとの聴力レベルと聴取成績との関係をみた結果、低成績群は周波数が高くなるにつれて聴力レベルの上昇がみられたが、高成績群の聴力は 1kHz 以上の聴力レベルに差がみられなかった。そこで各周波数における裸耳聴力レベルを独立変数、正答率を従属変数として重回帰分析を行った結果、250Hz と 2kHz の聴力レベルが聴取成績に影響を及ぼすことが示唆された。特に標準偏回帰係数をみると、250Hz よりも 2kHz の聴力レベルと正答率がより強い関係にあり、Gygi et al. (2004) の報告にもあるように、2kHz の裸耳聴力レベルが環境音の聴取成績を検討する際の目安となる可能性が考えられた。高成績群においては、低成績群に比して、高音域に分類される刺激の正答率が高かったことから、高音域の周波数情報も手がかりとして環

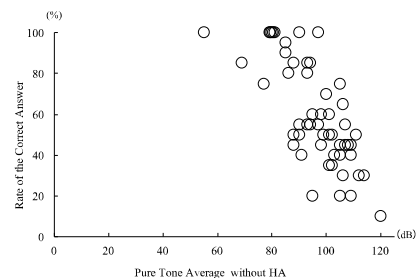


図 1 聴力と正答率との関係

境音を認知している可能性が考えられた。

補聴器機の違いが環境音認知に及ぼす影響を検討するために、これまで述べてきた環境音識別実験と同様の手法を用いて人工内耳装用者 17 名に対して環境音聴取実験を行い、その結果を補聴器装用者と比較した。研究に参加した補聴器装用者を平均聴力レベルが 90dB を超える群 (HA90 以上群) とそうでない群 (HA90 未満群) に分け、人工内耳装用者群 (CI 群) と環境音識別課題の正答率を比較したところ、CI 児群の正答率は HA90 以上群よりも高いが、HA90 未満群とは差がないという結果が得られた。この結果は、言語音の聴取成績について検討した中山ら (2006) と類似しており、環境音認知においても、裸耳の平均聴力レベルが 90dBHL を超える HA 児より、CI 児において聴取成績が良好なケースが多いことが示唆された。

### (3) 背景情報が及ぼす影響について

重度感音難聴者 13 名を対象に、先行して呈示される画像と後続する環境音の音源が一致するか否かを異同弁別させるプライミング課題を実施した。その結果、別途実施した環境音識別実験の正答率が高い参加者においては、画像と音が一致した際に反応時間が短縮する傾向が確認され、高成績群は日常においても文脈情報を有効に活用していると考えられた。

生理指標の 1 種類である事象関連電位を用いて、文脈から意味的に逸脱した環境音を聴取する際の認知過程について検討を行った。その結果、文脈から逸脱する刺激に対しては non-target P3 成分が生じ、その音が文脈と同様のカテゴリに分類される場合にその振幅がより高くなる傾向が確認された。環境音の認知においてはカテゴリ間の違いに着目した認知が優先される可能性が明らかとなり、今後はこれらのデザインを聴覚障害者に適応していく方法を検討する必要がある。

### (4) 聴取経験や聴覚イメージが及ぼす影響について

重度感音難聴者 10 名を対象に、上記と同様のプライミング課題を実施した。その際、参加者ごとに聴取経験の多寡を操作した刺激を用いて検討した。その結果、参加者 10 名のうち 8 名において、聴取経験が多いと答えた刺激の半数以上で、画像と環境音が一致条件する条件で反応時間に短縮がみられた。また、反応時間の短縮と聴取経験との関係をみると、聴取経験が多い刺激では一致条件の反応時間が有意に短縮する一方で、聴取経験の少ない刺激では反応時間の短縮がみられなかった (図 2)。これらの結果から、聴取経験が多い環境音は、音源の画像からその音の聴覚イメージを想起することが可能であったため、音源の同定が促進され、一致・不一致の判断に要する反応時間が短縮されたと考えられた。

また、聴覚イメージについてより簡便に検討するために、呈示された音について擬音語で回答するという応答方法を採用し、聴覚障害者の環境音認知を評価する際の有用性について検討した。誤答した刺激に対する擬音語のパターンを分析すると、その刺激の音響特性を捉えられているものとそうでないものに分類され、その傾向には個人差があることが明らかとなった。回答方法として擬音語を用いたことで、「同定が困難である」という結果から一歩踏み込んだ評価が可能になり、その後の支援案などを検討する際にも有益な情報となり得る可能性が考えられた。

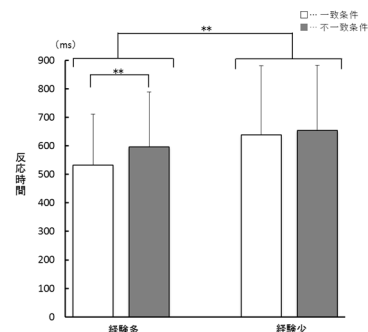


図 2 聴取経験の多寡と反応時間との関係

### (5) まとめと今後の課題

以上の研究を通して、聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼし得る要因が明らかとなり、音響情報や聴取経験などの要因を統制した上で、聴能評価法を開発する必要性が確認された。また、従来の識別実験の手法のみならず、背景情報の有無による成績の違いや、擬音語による回答なども用いながら検討することの有効性が示唆された。一方で、研究を進める中で、聴覚障害者の環境音認知の発達評価、聴覚的検出から聴覚的理解に至るまでの認知過程の評価に関しては十分な検討が行われていないという課題が挙げられた。本研究で得られた成果及び今後の課題については、研究展望論文としてまとめ、現在投稿中である。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 3 件)

田原 敬・小林 優子・茂木 成友、聴力レベルが聴覚障害児の環境音聴取成績に及ぼす影響に関する研究、茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 66 巻, 査読無, 2017, 301-311.  
<http://hdl.handle.net/10109/13287>

湯野 悠希・松原 正樹・田原 敬・寺澤 洋子・平賀 瑠美、聴覚障害者の環境音認知における弁別と同定の比較、情報処理学会研究報告, Vol.2016-AAC-1, 査読無, 2016, 1-7.

田原 敬・原島 恒夫・小林 優子・堅田 明義，聴覚障害者における環境音の聴覚イメージに関する研究 聴取経験と聴覚イメージとの関係に着目して ，Audiology Japan, 59 巻，査読有，2016，301-311 。

〔学会発表〕(計 12 件)

田原 敬，聴覚障害者の環境音認知に関する研究の動向及び今後の展望，日本特殊教育学会第56回大会，2018 。

田原 敬・塚本 明美・小林 優子・茂木 成友，聴覚障害者の環境音認知に関する評価法の検討 擬音語の回答に基づいた評価の試み ，日本特殊教育学会 第56回大会，2018 。

Tabaru, K., Hirayama, T., Sekiguchi, T., & Shoji, H., Three-stimulus auditory oddball paradigm with environmental sounds, 19th World Congress of Psychophysiology, 2018 。

田原 敬・小林優子・茂木成友，聴覚障害児の環境音認知における聴力と聴取成績との関係 周波数ごとの聴力に着目して ，日本特殊教育学会 第55回大会，2017 。

雲井 愛・田原 敬・原島 恒子・金子 俊明，人工内耳装用児の環境音認知に関する研究 補聴器装用児との比較をととして ，第61回日本聴覚医学会総会・学術講演会，2016 。

Tabaru, K., Kobayashi, Y., Harashima, T. & Katada, A., Effects of hearing level and spectro-temporal pattern in the identification of environmental sounds in children with hearing impairment, 31st international congress of psychology, 2016.

〔図書〕(計 1 件)

田原 敬(分担),学苑社,APD[聴覚情報処理障害]の理解と支援 第4章 2.精神疾患とAPD・第5章 2.環境調整，2016，98-102・112-117 。

〔その他〕

ホームページ

<http://sne.edu.ibaraki.ac.jp/links/tabaru/index.html>

## 6．研究組織

研究分担者及び研究協力者は該当なし。

科研費による研究は，研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。