

聴覚障害者の環境音同定に関する報告 —オープンセット課題における解答の傾向—

湯野 悠希^{1,†1} 寺澤 洋子² 松原 正樹² 平賀 瑠美³ 田原 敬⁴

概要：本研究では、環境音を聴取した際に音の名称を判断する「同定」に着目した。特に、聴覚障害者による環境音の同定に関して、正確な同定が困難である場合、解答内容にどのような傾向があるのか調査することを目的とした。20代の聴覚障害者、健聴者それぞれ15名ずつを対象として、実験を行なった。実験には、24種類の刺激音を用いた。実験参加者は刺激音を聴取し、音の名称を自由記述で解答する同定課題を行った。同定課題の結果、正確な同定が難しい場合の解答として、健聴者と聴覚障害者では解答の内容が異なることや、聴覚障害者の中でも個人ごとに異なる傾向が見られたので、それを報告する。

YUNO YUUKI^{1,†1} TERASAWA HIROKO² MATSUBARA MASAKI² HIRAGA RUMI³ TABARU KEI⁴

1. はじめに

我々は、日常的に様々な音を聴取し、活用しながら生活している。音の活用の例としては、音声を通じたコミュニケーションや、音楽を楽しむこと、クラクションの音による危険の察知などが挙げられる。また、Gygiらによれば、音は音声・音楽・環境音の3種類に分けられるが[1]、本研究では中でも環境音に着目した。

近年、補聴器や人工内耳などの聴覚補償機器の技術が向上したことで、聴覚障害者はより幅広い音を聴取できるようになったと星名らは報告しており[2]、木村らも重度聴覚障害者による聴覚の活用の可能性が開かれていると指摘している[3]。これらの理由より、聴覚障害者による環境音の聴取に着目することは重要であるといえよう。

Erberは、聴覚的な機能を4つの段階に分け、段階的に聴覚障害児への聴覚トレーニングを行うことを提案した[4]。この4つの段階は、音の有無を判断する検知(detection)、2音の異同を区別する弁別(discrimination)、特定の刺激音と既知の経験とを照合して名称を付与する同定(identi-

fication)、刺激の意味の理解(comprehension)と定義されている。

共通の刺激音を用いて行われた弁別課題と同定課題の結果から、聴覚障害者は健聴者と同程度に弁別が可能であるが、同定が困難であることがわかっている[5]。では、正確な同定が困難な音に対して、どのような解答が得られるのだろうか。本報告では、自由記述で解答を行う同定課題を実施し、その解答の傾向を報告することを目的とする。

2. 環境音の同定実験

2.1 実験条件

実験参加者

実験参加者は20歳～28歳の感音難聴者15名(うち男性5名、女性10名、平均年齢23.5歳)、および21歳～24歳の健聴者15名(うち男性5名、女性10名、平均年齢22.5歳)であった。以後実験実施順に、聴覚障害を有する参加者を聴覚障害者群(A1～A15)、健聴の実験参加者を健聴者群(B1～B15)とする。このうち、A2は60 dBHLの難聴が8歳で見つかって現在の聴力まで低下した事例であり、A11は3歳の頃に聴力が低下した事例である。残りの対象者は全員が先天性の感音難聴者であった。また、全員が左右どちらか、もしくは両方の耳に補聴器を装着していた。

また、この実験は筑波大学図書館情報メディア系研究倫理審査委員会の承認を得ている。

¹ 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

² 筑波大学図書館情報メディア系
茨城県つくば市春日 1-2

³ 筑波技術大学産業技術学部
茨城県つくば市天久保 4-3-15

⁴ 茨城大学教育学部
茨城県水戸市文京 2-1-1

^{†1} 現在、リオン株式会社
東京都国分寺市東元町 3-20-41

表 1 使用した刺激音の名称とカテゴリ

カテゴリ	刺激音
家の中の音	箒で掃く音, 電話のビジー音, 野菜を切る音, 階段を降りる足音, 水を容器に注ぐ音, 黒電話のベル
動物の音	猫の鳴き声, カラスの鳴き声, 犬の鳴き声, 鳩の鳴き声, セミの鳴き声, フクロウの鳴き声
自然の音	水の滴る音, 遠くで鳴る雷, 木々を吹き渡る風, 水が流れる音, 波音, 地面が崩れる音
乗り物の音	バイクの走行音, パトカーのサイレン, 自転車のベル, バスのドアが開く音, エンジンの始動音, 飛行機の離陸音,

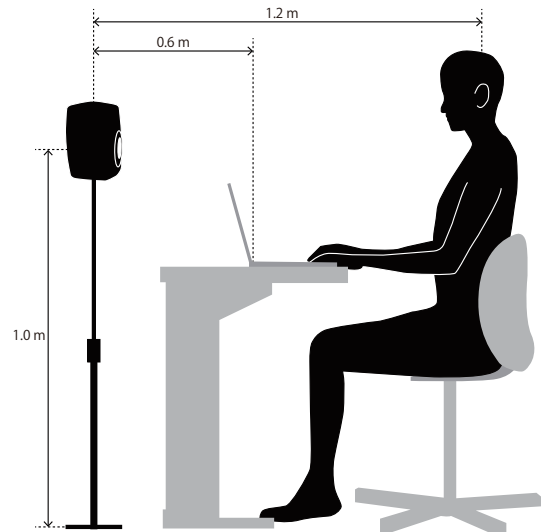


図 1 実験環境

刺激音

刺激音は、市販のデータベース* (サンプリング周波数: 44.1 kHz, 16 ビットリニア量子化, モノラル) に収録されている音源から選定した。また, Finitzo-Hieber ら [6] の研究を参考に, 「自然の音」, 「家の中の音」, 「乗り物の音」, 「動物の音」の 4 つのカテゴリを満たすように刺激音の選定を行った。刺激音は, 1 つのカテゴリにつき 6 音ずつ, 計 24 音が採用された。表 1 に, 実験で使用した 24 音の刺激音の名称とカテゴリを示す。

実験環境

実験は筑波大学, および筑波技術大学の簡易防音室にて実施した。室内の暗騒音は 35.3~41.2 dB SPL (A 特性) 程度であった。全員がパーソナルコンピュータ (Apple 社製, MacBook Pro) を使用した。スピーカは, A1~A7, A10, 健聴者群 (B1~B15) の 23 名が GENELEC 社製の 8020CPM, A7~8, A11~15 の 7 名が GENELEC 社製の G1AMM を使用した。

実験参加者は椅子に座り, 1 台のスピーカから呈示される音を聴取した。スピーカは, 実験参加者の耳の位置から約 1.2 m の位置に, 中心が床から 0.95 m の高さになるよう固定した。パーソナルコンピュータはスピーカから約 0.6 m の位置になるよう固定した (図 1)。

刺激音の呈示音圧は, 健聴者群の場合は固定, 聴覚障害者群の場合は調整を行った。呈示音圧の調整は, ホワイトノイズを聞きながら実験参加者に自由に調節してもらった。実験中, 音が大きすぎて不快であるといった場合を除き, 音量の変更はしないよう指示した。実験中, 音量の調節を行った実験参加者はいなかった。調整後の呈示音圧を実験参加者の左耳の近くで測定した結果, 音圧レベルは人によって異なり, 概ね 57.1 dB SPL~74.5 dB SPL (A 特性) であった。

* 「新効果音大全集」K30X5004~6, 5009,
「著作権フリーデジタル音素材集音・辞典」HR-AJ03, 06,08

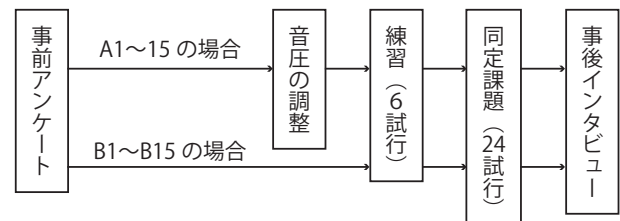


図 2 実験手順



図 3 同定課題における 1 試行の流れ

2.2 実験手続き

実験手順

実験は個別に行われた。実験全体の流れを図 2 に示す。全体の流れについての説明や事前アンケートを行った後, 聴覚障害者群 (A1~A15) のみ呈示音圧の調整を行った。次に, 本番では使用しない刺激音を用いて, 練習を行った。練習が終わった後, 本番の同定課題を 24 試行実施した後, 事後インタビューを実施した。事後インタビューの質問項目を表 2 に示す。

同定課題

同定課題における 1 試行の流れを図 3 に示す。実験参加者は, 2~10 秒に編集された刺激音を 1 度だけ聴取し, 筆記で自由記述による解答を行った。解答は刺激音の途中でも開始して良いものとし, 解答の内容が決まったらスペースキーを押してから解答を開始するように指示した。今後は, 音の鳴り始めからキーが押されるまでの時間を反応時間として計測した。

解答方法については, 音源の名称による記述を原則とした。ただし, どうしても名称が浮かばない場合は擬音語で聞こえたままを記述し, 音は検知できたものの, 名称や擬音語での解答が難しい場合に「分からない」と答えても

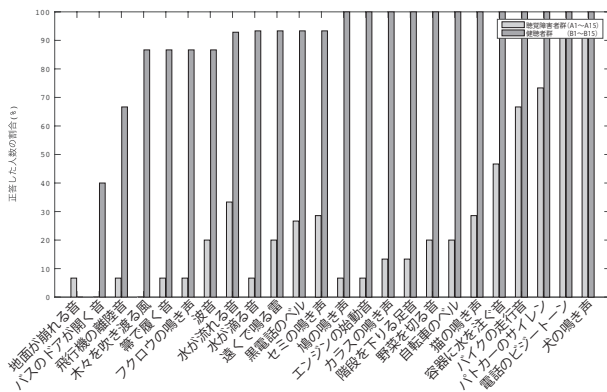


図 4 刺激音ごとの完全一致解答率

らった。また、刺激音が検知できなかった場合は「×」と答えるように指示した。一度解答して次の試行に移った後は、解答を修正しないこととした。

2.3 事後インタビュー

事後インタビューの内容は聴覚障害者群 (A1~A15) と健聴者群 (B1~B15) で異なる。質問項目を表 2 に示した。

3. 実験結果

3.1 分析方法

同定課題は自由記述による解答であったため、解答の内容を表 3 に示した基準に従って 5 通りに分類した。表 3 のうち、「完全一致」については、解答が多少曖昧な場合 (例：刺激音が「電話のビジー音」であった場合に「電話」や「着信音」と解答) も当てはまることとした。

3.2 刺激音ごとの完全一致解答率

図 4 に刺激音ごとに完全一致の解答を行なった人数の割合を示す。縦軸は完全一致解答を行なった人数の割合を表し、右の棒グラフが健聴者群、左の棒グラフが聴覚障害者群を表している。

聴覚障害者における平均の人数の割合が最も高かった音は「犬の鳴き声」、「電話のビジー音」であり、93.33% の参加者が完全一致の解答を答えていた。すなわち、1 人を除いて全員が完全一致で解答していたことを表す。この 2 つの音については、健聴の実験参加者全員が完全一致の解答をしていた。

一方、平均正答人数の割合が低かった音は聴覚障害者と健聴者で異なり、聴覚障害者においては「木々の間を吹き抜ける風」、「バスのドアが開く音」が最も低く、0% であった。一方、健聴者においては「岩の転がる音」が最も低く 0% であり、ついで低かった音が「バスのドアが開く音」で 40% であった。

「バスのドアが開く音」と「岩の転がる音」に関しては健聴者でも正答率が低く、音のみで名称を答えるのが困難な音であると判断できる。そこで、以降の分析においては

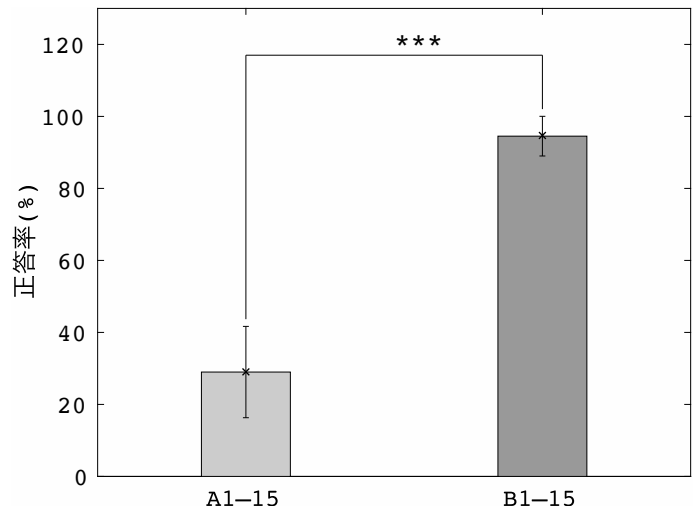


図 5 完全一致解答率における聴覚障害者と健聴者の比較

上述した 2 つの音については除外して検討を行う。

3.3 各群ごとの完全一致解答率

図 5 に実験参加者群ごとの完全一致解答率の棒グラフを示した。縦軸は完全一致解答率であり、エラーバーは標準偏差を表す。聴覚障害者群の完全一致解答率は 29.00% ($SD = 12.25$)、健聴者群の完全一致解答率は 94.52% ($SD = 5.32$) であった。対応なしの t 検定を行った結果、聴覚障害者群の方が、有意に完全一致解答率が低いことが分かった ($p < .001$)。

本実験と同様に自由記述で環境音の同定を行ったもののうち、人工内耳装用者 100 名を対象とした Proops らの結果は平均正答率が 57% [7]、補聴器装用者 17 名、人工内耳装用者 2 名を対象とした田原らの結果は 39.1% ($SD = 21.8$)% であった [8]。

呈示した刺激音の種類や数が異なるため、単純に比較はできないが、Proops らの結果と比べ、本実験や田原らの実験における平均正答率は低くなっている。これについて田原は、装用している聴覚補償機器の違いに着目し、人工内耳装用者と補聴器装用者を比べた時、人工内耳装用者の方が環境音認知が良好なケースが多い可能性があると考えられるとしている [8]。

一方、補聴器装用者も含めて実験を行った田原らの結果と比べてみると、本実験の完全一致解答率の方が低くなっているが、ばらつきは少ない。このことから、本実験で使用した刺激音の難易度が高く、実験参加者全体における完全一致解答率が下がったことが考えられる。

3.4 平均反応時間

本研究では、反応時間を、「音の鳴り始めから参加者が解答内容を決定してスペースキーを押すまでの時間」と定義した。今回、使用した刺激音の呈示時間は音によって異な

表 2 事後インタビューの質問項目

対象	質問項目
聴覚障害者 (A1~A15)	1. 普段、生活の中で意識して聴取している音はあるか。ある場合、どのような音を意識しているか。 2. 家の中の音、動物の鳴き声、自然の音、交通騒音について、今までどのような音を耳にした記憶があるか。 3. 何か音に気がついた時、音の名称を誰かに尋ねた経験はあるか。 4. 楽器経験はあるか。好きな音楽はあるか。 5. 映画やドラマを見ることはあるか。 6. 解答内容についての確認や、音の聴取体験について。
健聴者 (B1~B15)	1. 解答が難しかった音や、迷った音はあったか。あった場合、どのように同定したか。 2. 解答しやすかった音はあったか。 3. 解答内容についての確認や、音の聴取体験について。

表 3 同定課題における解答の分類基準

分類	基準
完全一致	解答が刺激音の音源名と概ね一致 例) 刺激音: パトロールカーのサイレン → 解答: 消防車のサイレン
類似	解答が刺激音の時間変化もしくは音色と類似 例) 刺激音: 犬の鳴き声 → 解答: 野菜を切る音
擬音語	解答された擬音語が刺激音の音響特徴量と類似 例) 刺激音: 波の音 → 解答: ザー, ザー
不正解	解答が刺激音の音響特徴量と一致していない 例) 刺激音: 車の走行音 → 解答: 小鳥の鳴き声
検知不可	刺激音の検知ができなかった 例) 刺激音: 車の走行音 → 解答: ×

るが、聴覚障害者、健聴者共に全体の反応時間を平均しているため、音の長さによる影響は少ないと考える。

図 6 に聴覚障害者、健聴者の各群における平均反応時間を示した。エラーバーは標準偏差を表す。聴覚障害者群の平均反応時間は 14.20 秒 ($SD = 6.56$)、健聴者群の平均反応時間は 4.74 秒 ($SD = 2.27$) であった。対応なしの t 検定を行なった結果、聴覚障害者群の方が、有意に反応時間が長いことが分かった ($p < .01$)。

3.5 各群における解答の内訳

聴覚障害者、健聴者ごとに解答の分類結果を表した積み上げ棒グラフを図 7 に示す。聴覚障害者では完全一致解答が 27.88 %、類似解答が 31.21 %、擬音語解答が 22.72 %、不正解が 13.94 %、検知不可が 4.24 % であったのに対し、健聴者では完全一致解答が 94.24 %、類似解答が 4.55 %、擬音語解答が 0.00 %、不正解が 0.91 %、システムの不良による計測不能が 0.3 % であった。

また、表 3 で示した基準に沿って分類した解答の内訳を、聴覚障害者群において、実験参加者ごとに積み上げ棒グラフで表したものを図 8 に示した。図中の赤色は完全一致解答、橙色は類似解答、黄色は擬音語解答、青色は不正解、灰色は検知不可解答、黒色はシステムの動作不良により測定できなかった解答の割合を表す。

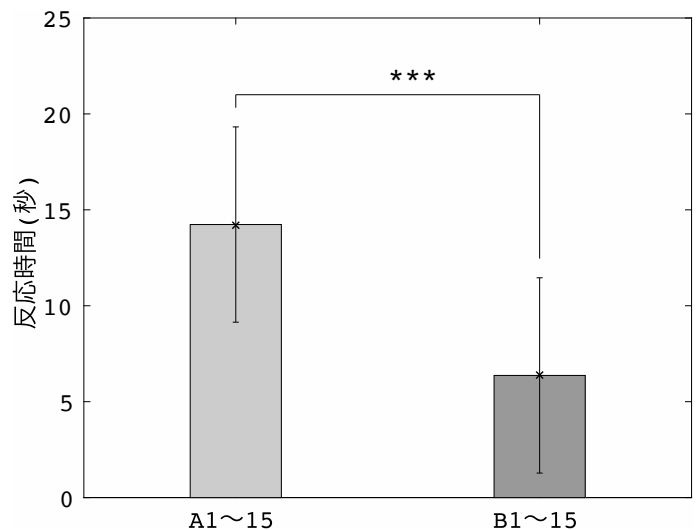


図 6 平均反応時間における聴覚障害者と健聴者の比較

3.6 各群における類似・擬音語・不正解の詳細

聴覚障害者、健聴者ごとに得られた類似解答・擬音語解答・不正解について、詳細な内容を示す。なお、健聴者においては、擬音語による解答は得られなかった。類似解答の内容については、付録に示した。

類似解答の詳細

類似解答は、聴覚障害者では 112 個、健聴者では 15 個の解答が得られた。また、得られた解答を 2.1 節で示した 4 つのカテゴリ (「自然の音」、「家の中の音」、「乗り物の音」、「動物の音」) に分類した際に、刺激音のカテゴリと一致したかどうかを検討した。聴覚障害者においては、112 個の類似解答のうち、刺激音とカテゴリが一致した解答は 45 個、一致しなかった解答は 67 個であった。一方、健聴者における類似解答 15 個のうち、刺激音とカテゴリが一致した解答は 11 個、一致しなかった解答は 4 個であった。

不正解の詳細

健聴者における不正解は 2 個とほとんど見られなかった一方で、聴覚障害者における不正解 (擬音語を除く) は 46 個得られ、「分からない」(名称が浮かばず、擬音語による解答も困難) という解答は 21 個と最も多かった。このう

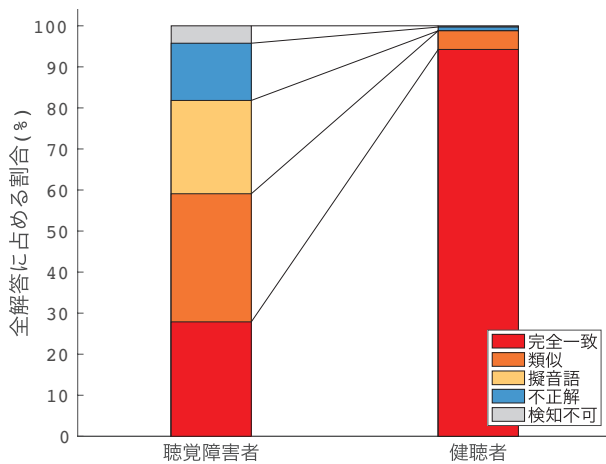


図 7 聴覚障害者，健聴者ごとの解答の内訳

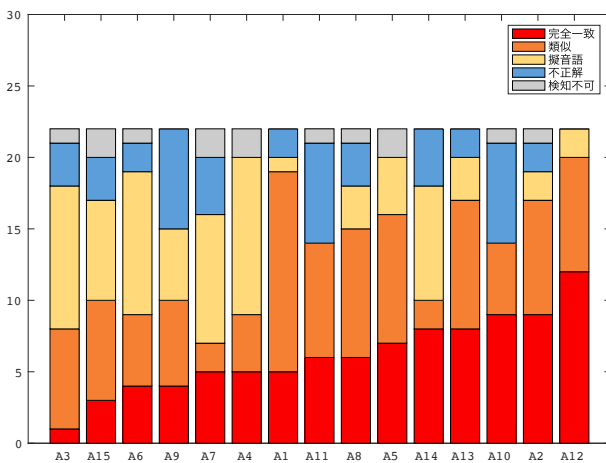


図 8 聴覚障害者群 (A1～A15) ごとに見た解答の内訳

ち、19個の解答が4名の参加者 (A7, A10, A11, A14) に偏っていた。また、「●」や「→」を用いて刺激音の時間変化を表現した参加者も1名みられた。

4. 考察

4.1 聴覚障害者と健聴者の比較

正確な同定を行う場合の違い

まず、環境音の正確な同定を行う場合について、聴覚障害者と健聴者で比較を行う。図5より、聴覚障害者と健聴者の間で完全一致解答の割合を比較してみると、聴覚障害者の方が有意に完全一致解答の割合が低かった。また、図6に示した反応時間で比較してみると、聴覚障害者の方が有意に音の呈示が開始してから解答の内容を決めるまでの時間が長かった。また、事後インタビューでは、「聞いた音をすぐ忘れてしまうので、擬音語に表すことが難しかった」(A5)[†]、「音の違いが分かっても当てはまるもの分からない」(A9)と答えた参加者も存在した。すなわち、聴取した音の特徴を短期記憶に保持する点や、今までに聴取し

[†] 以降、()内に実験参加者の番号を示す。

た経験のある音を想起する点に困難を抱えている様子が伺えた。

以上のことから、従来の先行研究における示唆と同様に、本研究の実験においても、聴覚障害者は健聴者に比べて環境音の正確な同定に困難を抱えていることが分かる。加えて、正確な同定が可能な場合であっても、音の名称の想起に健聴者よりも時間が必要であると言える。

一方で、類似解答・擬音語解答に着目すると、図7に示したように、聴覚障害者全体の解答のうち53.94%が類似解答・擬音語解答に分類された。完全一致解答もあわせると、聴覚障害者の全解答のうち、81.82%は刺激音を聴取した際に何らかの音源の名称を想起する、あるいは擬音語を用いて音響特徴を表現するという形で、何らかの反応をすることが可能であることが分かる。すなわち、聴覚障害者であっても、ある程度は音の特性を捉えられていると言えよう。

正確な同定が困難な場合の違い

次に、環境音の正確な同定が困難な場合について、聴覚障害者と健聴者で比較を行う。両者の類似解答の内容を比較すると、共通して見られた類似回答が存在した。たとえば、「水が流れる音」という刺激音に対する「油で揚げる音」という解答、「遠くで鳴る雷」に対する「車の走行音」、「飛行機の離陸音」に対する「電車の走行音」・「乗り物の走行音」などである。これらの音については、音響的な特徴が非常に類似しており、音のみでは正確な同定が困難な音であると考えられる。

類似解答については、健聴者では観測数は少ないものの、カテゴリで分類した場合に刺激音と解答のカテゴリがほとんどが一致していた。事後インタビューでは、「カテゴリを絞られても、具体的な名称を解答する際に迷った」(B1, B4, B5)という回答が得られた。また、正確な同定が困難な場合には、「音の手がかりから情景を想像して音源を考えた」(B3, B5, B7, B9, B10)、「日常生活のどのような場面で聴取するか想像する」(B8)といった回答も得られた。これらのことから、健聴者は、音を聴取する場面を想像しながら名称の類推を試みる傾向にあると考えられる。

一方、聴覚障害者の類似解答をカテゴリで分類すると、刺激音とカテゴリが一致したものは類似解答全体のうち40.17%であり、一致しなかったものは59.82%であった。事後インタビューでは、正確な同定が困難な場合には「普段の生活を考え、予想しながら聞く」(A9)という回答が見られ、聴覚障害者も健聴者と同様に、音を聴取する場面を想像しながら同定しようとしている様子が伺える。ただし、中には「(刺激音の)リズムから類推した」(A1, A4)という回答も見られた。このように、音から場面を想像して名称を類推するのか、音響的な特徴を用いて音の名称を類推するのかという点は、聴覚障害者によって異なると考えられる。

また、擬音語解答については、健聴者では一切見られなかった一方、聴覚障害者では多く見られた。加えて、不正解についても、聴覚障害者は「分からない」という解答が19個と最も多かったのに対して、健聴者は解答が2個とそもその観測数が少ないものの、いずれも名称を答えていた。すなわち、聴覚障害者では、音の名称が浮かばない場合に擬音語で音の特徴を表現する、あるいは「分からない」と解答する傾向がある。健聴者では、音の名称が浮かばない場合であっても、何らかの音の名称を解答しようとする様子が伺えた。

4.2 聴覚障害者間における比較

次に、聴覚障害者間の解答傾向の違いについて検討する。図8に示した結果を見ると、完全一致解答の割合が同程度であっても、類似解答や擬音語解答の割合は個人によって大きく異なることが分かる。今回は、類似解答と擬音語解答の差が5つ以上ある場合を対象として、「類似解答が多い参加者」と「擬音語解答が多い参加者」に分けた。「類似解答が多い参加者」に分類されたのはA1, A2, A5, A8, A10, A11, A12, A13の8名であり、「擬音語解答が多い参加者」に分類されたのはA4, A6, A7, A14の4名であった。

また、「分からない」という解答にも偏りが見られた。「分からない」という解答は、今回21個得られたが、このうち19個の解答が4名の参加者(A7, A10, A11, A14)に偏っていた。これらの傾向の違いは、音に対する関心の程度によって生じるものではないかと考えられる。

類似解答が多い参加者と擬音語解答が多い参加者を比較すると、事後インタビューにおける、表2の2。「今までどのような音を耳にした記憶があるか」という項目で回答の違いが見られた。動物の鳴き声に着目すると、「犬」、「猫」、「セミ」、「カラス」の鳴き声については、いずれの参加者も聞いたことがあると答えていた。さらに、類似解答の多い参加者は、「フクロウ」(A5)、「手乗りの小鳥」(A8)、「鶏やアヒル、カエル」(A12)や、「イルカ」(A13)などのように、擬音語解答の多い参加者に比べて具体的な名称が挙げる傾向にあった。すなわち、類似回答の多い参加者の方が、音の発生源や種類への関心が高いのではないかと推測される。

ただし、今回の事後インタビューは補助的なものであるため、今後は音への興味や関心の程度、あるいは想起できる音の名称の数や内容などに焦点を当てた検討が必要である。

また、「分からない」という解答は、4名の参加者(A7, A10, A11, A14)に集中していた。4名の参加者のうち、A10, A11の2名は類似解答が多く、A7, A14の2名は擬音語解答が多く見られた。事後インタビューでは、4名中2名が「音をあまり意識して聞いていない、聞き流している」(A10, A14)と回答し、1名は「音ではなく視覚的に判断することが多い」(A7)と回答していた。もともと、音を

聴取して名称を想起するという作業は、聴覚障害者にとって非常に負荷が高く疲労を引き起こす作業である。そのため、必要以上の音に関しては「分からない」と判断し、疲労を防いでいる可能性が考えられる。

5. まとめと今後の展望

5.1 まとめ

今回は、聴覚障害者と健聴者を対象として、環境音の正確な同定が困難な場合において、どのような解答の傾向が見られるのかを調査した。自由記述で解答を行う同定課題を実施した結果、正確な同定が困難な場合に名称を想起する方法は聴覚障害者と健聴者で違いが観測された。また、聴覚障害者同士でも解答の傾向は異なり、「類似解答が多い参加者」、あるいは「擬音語解答が多い参加者」に分けられた。加えて、「分からない」という解答の多い参加者も見られた。また、事後インタビューを元に、音に対する関心の程度と解答の傾向について考察を行なった。

5.2 今後の展望

今回の環境音同定実験の結果から、個人ごとに異なる解答の傾向が観測された。その要因の一つとして、音に対する関心の程度を挙げ、考察を行なった。仮に、音に対する関心の程度を客観的に把握することができれば、様々な方面への応用が可能であると言えるだろう。たとえば、教育分野への応用として、聴覚学習における個人ごとの学習内容の検討が考えられる。環境音には「危険の察知」と「QoLの向上」という二つの役割がある。例として、「危険の察知」に関わる音としては、消防車のサイレンや車のクラクションなどが挙げられ、「QoLの向上」に関しては、虫や鳥の鳴き声、川のせせらぎなどが挙げられる。このうち、「危険の察知」に関わる音は聴取する必要のある音だが、「QoLの向上」に関わる音は必ずしも聴取しなければならない音ではない。よって、音にあまり関心のない学習者は「危険の察知」に関わる音を優先的に学習し、音への関心が高い本人の興味に応じて「QoLの向上」に関わる音へと学ぶ音を広げていくというように、学習の内容を変えていく必要があると考えられる。加えて、興味や関心に応じた学習内容を検討する場合、電車が好きな学習者であれば単一の電車ではなく複数の電車の走行音を学ぶ、発車ベルなどの電車に関わる音を学ぶ、という形で音の種類や幅を広げていく方法が考えられる。

また、最終的に聴覚障害者の環境音同定を捉えるためには、聴覚障害者自身に関する要素（聴力、障害の種類、聴覚補償機器の活用具合、音の関心など）や、刺激音に関する要素（音響特徴量、背景情報、カテゴリ、実世界における音圧の違いなど）を含めた総合的な検討が必要である。それぞれの検討内容を合わせることで、聴覚障害者における環境音同定の過程をより詳細に検証できると考え

ている。

謝辞 本研究に協力して下さった聴覚障害学生の皆様に深く感謝いたします。本研究は JSPS 科研費 26282001, 17K14058 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Gygi, B. and Shafiro, V.: Environmental sound research as it stands today, *Proceedings of Meetings on Acoustics*, Vol. 1, Acoustical Society of America, p. 050002 (2008).
- [2] 加藤哲則, 星名信昭: 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*, Vol. 47, No. 5, pp. 539–540 (2004).
- [3] 木村淳子, 中川辰雄: 聴覚障害幼児に対するパーソナルコンピュータを用いた聴覚学習, 横浜国立大学教育人間科学部紀要. I, 教育科学, Vol. 11, pp. 89–107 (2009).
- [4] Erber, N. P.: Auditory training, *Hearing and Deafness Fourth Edition* (Davis, H. and Silverman, S. R., eds.), pp. 358–374 (1978).
- [5] 湯野悠希, 松原正樹, 田原 敬, 寺澤洋子, 平賀瑠美: 聴覚障害者を対象とする環境音聴取テスト作成に向けた弁別と同定に関する比較検討, 日本音響学会 2016 年春季研究発表会, pp. 1465–1468 (2016).
- [6] Finitzo-Hieber, T., Gerling, I. J., Matkin, N. D. and Cherow-Skalka, E.: A Sound Effects Recognition Test for the Pediatric Audiological Evaluation., *Ear and hearing*, Vol. 1, No. 5, pp. 271–276 (1980).
- [7] Proops, D. W., Donaldson, I., Cooper, H. R., Thomas, J., Burrell, S. P., Stoddart, R. L., Moore, A. and Cheshire, I. M.: Outcomes from adult implantation, the first 100 patients, *The Journal of Laryngology & Otology*, Vol. 113, No. 24, pp. 5–13 (1999).
- [8] 田原 敬, 小林優子, 原島恒夫, 堅田明義: 聴覚障害者の環境音認知に影響を及ぼす要因に関する研究: 聴力レベルと環境音の音響特性に注目して, 聴覚言語障害, Vol. 44, No. (1・2), pp. 51–60 (2015).

付 録

A.1 聴覚障害者, 健聴者における類似解答の全解答

表 A.1 健聴者における類似解答の全解答

音名	カテゴリ一致	カテゴリ不一致
箒で掃く音	猫が砂をひっかく音	
遠くで鳴る雷		車
セミの鳴き声	コオロギが出す音	
木々を吹き抜ける風	川 (夕方)	
フクロウの鳴き声	なにかの鳴き声	田舎の夜の音
黒電話のベル	目覚まし時計	
水が流れる音		油であげる音
飛行機の離陸音	電車が走る音、何かが近づいてきた音、暴走族、乗り物の走行音	暴風
波音	雨、水たまりの上を車が通ったような音	

表 A.2 聴覚障害者における類似解答の全解答

音名	カテゴリ一致	カテゴリ不一致
箒で掃く音	階段を上り下りする音	鼻をかむ音、犬の鳴き声
猫の鳴き声	赤ちゃんの鳴き声 (4名)	警報の音
カラスの鳴き声	赤ちゃん・子どもの声 (3名)	電話以外の何かのベル、アラーム、電話のベル、キーキー キー 物と何かが摩擦する音
野菜を切る音	ドアノック (2名)、足音 (2名)、金槌を打つ音	犬の鳴き声
水の滴る音		雑踏 (ざわざわしている)、ものを落とす音
犬の鳴き声		物がぶつかる音
鳩の鳴き声	のどを鳴らす感じ、カエルの鳴き声、犬	緊急アラーム (携帯とかの)、電話のベル (4名)、アラーム 音 (電話?)、昔の電話の音
階段を下りる足音	太鼓、ドアを開ける音	電車に乗っている時の音、雪道を歩く音、踏切で電車が通り 過ぎる音
遠くで鳴る雷	風の音	オートバイみたいな乗り物、ゴォーゴォーという音 大型車が夜 中走ってるような、何かをひきずってぶつかってる音 (ヴー ガタッパタッ)、車の走行音 (2名)、電車
セミの鳴き声	鳥の鳴き声 (2名)	電車の発車ベル、やかんの湯ができたあとの音
木々を吹き抜ける風		ドライヤーの音、居酒屋の客席、電車の音 (ガード下の音)、 洗濯機、街の雑踏 (2名)
フクロウの鳴き声	人の声 (3名) (子どものぐずる音 (喃語?)、うう…うう… うう… わからない人のうめき声?、誰かを呼ぶ声)、犬の鳴 き声・遠吠え (2名)	クラクション、何かのアラーム?
バイクの走行音	車 ジジジ…めざまし?	掃除機
バトカーのサイレン	ブレーキ音	赤ちゃん・子供の泣き声
自転車のベル		お金がチャージされた音、シャッター音
黒電話のベル	うがい	神社とかの大きい鐘とか 仏壇のちーんってたくやつみた いな音、何かのサイレン
水が流れる音	鐘の音、タンバリン、ドラの音	拍手 (2名)、揚げ物を揚げて音 (2名)、鈴がたくさん 鳴った音
エンジンの始動音	電車	ノック (2名)、アラーム、人の笑い声
飛行機の離陸音	ジェットコースター、バイクの走行音 (3名)、電車の走行音 (2名)、車の走行音 (2名)	机を引きずる音
波音	雨の音、風の音	オートバイ、飛行機、車の走行音、トラックの走行音、電車の 音 (2名)、掃除機