

聴覚障害者の環境音知覚における弁別と同定の比較

湯野 悠希¹ 松原 正樹² 田原 敬³ 寺澤 洋子² 平賀 瑠美⁴

概要：従来の聴覚障害者による環境音の認知に関する研究は、音の名称を解答する同定課題が主流であった。しかし、聴覚の認知はいくつかの段階に分けられ、同定の前の段階である音の違いを聞き分ける弁別には着目されてこなかった。そこで本研究では、弁別課題と同定課題を同時に実施することで、両者の結果に差があるのかを検討する。実験は16名の聴覚障害者を対象とし、環境の聴取実験として共通の刺激音セットを用いて弁別課題と同定課題を行った。また、比較のために同様の実験を健聴者10名にも行った。その結果、健聴者は弁別課題と同定課題の正答率に大きな差はなかったのに対し、聴覚障害者は弁別課題よりも同定課題の正答率は低いことが分かった。また、聴覚障害者による結果を、各課題の正解・不正解によって場合分けすると、同定できなかった音の大半が弁別可能であるということが分かった。以上の結果から、聴覚障害者のきこえについては、弁別が可能なものと同定が可能なもの間には差があり、2種類の課題の解答を場合分けすることできこえを詳細に検討できる可能性が示唆された。

Comparison between discrimination and identification in perception of environmental sounds of hearing impairments

YUNO YUUKI¹ MATSUBARA MASAKI² TABARU KEI³ TERASAWA HIROKO² HIRAGA RUMI⁴

1. はじめに

我々は、日常的に様々な音を知覚し、その音から得られる情報を用いて生活している。例えば、知覚した音を用いることによって音声を利用した会話によってコミュニケーションをとり、クラクションなどの警告音から危険を察知するといったことが可能になる。聴覚障害者の中にも、同様に音を活用して生活している者は多い。

音の活用という点においては音声言語が注目されがちだが、補聴器や人工内耳といった聴覚補償機器の性能が向上したことにより、聴覚障害者が知覚できる音の幅は広がり、より様々な種類の音を利用できるようになった。これらのことから、聴覚障害者がどのような知覚や認知をしている



図1 Erberによる聴覚的な機能のレベル
Fig. 1 Erber's levels of auditory functioning

かを、音声言語以外の音についても検討することは重要であると言える。

そこで本研究では、非言語音の中でも、特に環境音に着目した。その理由として、先に述べたように環境音は日常生活と密接な関係にあり、聴覚障害者による環境音のきこえについて研究を進めることは、将来的に聴覚障害者のQoLを向上させることにもつながるとことが挙げられる。

一方、Erberらは聴覚的な機能を4つの段階に分け、聴覚障害児童への聴覚トレーニングの指導を段階的に行うことを提案した[7]。その4つの段階の概要を図1に示す。4段階の内訳は、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(identification)、刺激の意味の理解(comprehension)である。この段階に則って考えると、同定の能力は弁別の能力を基礎としてい

¹ 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科
図書館情報メディア専攻博士前期課程

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 茨城大学教育学部
茨城県水戸市文京 2-1-1

⁴ 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

表 1 環境音知覚における先行研究の一覧

Table 1 Summary of previous studies on perception of environmental sounds

著者	年	対象	課題形式	回答方法	音の選定方法
Terese, et al. [1]	1980	健聴者	同定課題	選択肢 (4 択)	種類・聴取場面
Ballas [2]	1993	健聴者	同定課題	自由記述	種類
中川 [3]	1998	補聴器	同定課題	選択肢 (4 択)	種類・聴取場面
Reed, et al. [4]	2005	人工内耳	同定課題	選択肢 (2 択)	聴取場面
Shafiro [5]	2008	健聴者	同定課題	選択肢 (60 択)	種類・聴取場面
Inverso, et al. [6]	2010	人工内耳	同定課題	自由記述	種類

るといえよう．図 1 をもとに，同定の可能・困難に着目して検知，弁別と同定の関わりをモデルとしてまとめたものを表 2 に示す．

また，音を活用している聴覚障害者を対象にして，環境音のきこえや認知方略の調査，環境音の聴取テスト作成などを目的として，現在に至るまでいくつかの研究が行われてきた．それらを表 1 に示す．表 1 を見ると，従来の研究では，音を聞いて名称を選択肢や自由記述で解答する同定課題が中心であることが読み取れる．

しかし，図 1 に示したように，同定の能力は弁別の能力を基礎としている．表 2 を見てみると，同定可能なもの，不可能なものについて，音が存在していることを知る検知と，ある音と他の音を区別弁別が可能かどうかによって，3 つの場合にそれぞれ分けられる．従来の研究における同定課題における正解や不正解の結果のみでは，聴覚障害者のきこえを正確にとらえているとは言い難いと考えられる．よって，本研究では表 2 における (1)，(2) の場合に着目し，弁別の面についても検討すべきであると考えた．

以上のことから，本研究では，聴覚障害者を対象として，環境音についての弁別課題と同定課題の 2 種類の課題を行い，正答率に差があるのか，弁別課題の同定課題の結果にはどのような関わりがあるのかを検証する．

2. 刺激音の選定

環境音を識別する際に，我々は主に時間情報と周波数情報を手がかりとして用いている．そこで，本研究では，周波数領域の特徴を評価する値として spectral centroid，時間領域の特徴を評価する値として波形のエンベロープについての kurtosis を用いることとした．

表 2 検知，弁別，同定の関わり

Table 2 The model of relationship between detection, discrimination and identification

	弁別可能	弁別困難	検知困難
同定可能	音の聞き分けができ，音の名称が答えられる	音の聞き分けができず，音の名称は答えられる	
同定困難	音の聞き分けができ，音の名称は答えられない...(1)	音の聞き分けができず，音の名称も答えられない...(2)	音の検知ができず，音の名称が答えられない

2.1 音響特徴量による分類

spectral centroid はスペクトルの重心であり，音色の明るさと相関のある数値である [8]．spectral centroid を f_c とし，周波数 f_i の時のパワースペクトルを P_i とすると， f_c は以下の式 (式 1) で求められる．

$$f_c = \frac{\sum f_i P_i}{\sum P_i} \quad (1)$$

一方，波形のエンベロープの kurtosis (以下，kurtosis) は，音のテクスチャに関連する値である [9]．波形のエンベロープが鋭いほど値は大きくなり，鈍いほど値は小さくなる．kurtosis を k とし，波形のエンベロープにおける振幅の値のベクトルを x ， x の要素数を n ， x の平均値を \bar{x} ，ベクトル x のインデックスを i とした時， k は以下の式 (式 2) で求められる．

$$k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)^2} \quad (2)$$

縦軸を spectral centroid，横軸をエンベロープにおける kurtosis とし，両対数軸に薄い灰色の点で散布図を作成した結果を図 2 に示す．対象とした刺激音は，2.3 節で述べるデータベースに収録されていた音源のうち，566 音である．また，黒い丸と音の名称がプロットされている 9 点は，実際に実験で刺激音として使用した 9 音である．

2.2 カテゴリによる分類

本研究では，先行研究をもとに音の種類や聴取場面などを用いたカテゴリによる分類も行った．先行研究では，犬の鳴き声などを動物 (「種類」)，野菜を切る音などを家の中 (「聴取場面」) といったように音を分類している．先行研究でカテゴリの分類を用いているのは Finitzo-Hieber [1] や Ballas [2] らの研究などがあるが，今回は中川 [3] の提案したカテゴリを参考にした．中川が提案しているカテゴリは自然の音，家の中の音，乗り物の音，人の発する音，動物・昆虫の音，町の中の音，楽器の音の 7 つである．この中で，今回は環境音を対象とするため，音声と楽器音は除外した．また，単一の環境音を対象としたため，「町の中の音」も対象外とした．

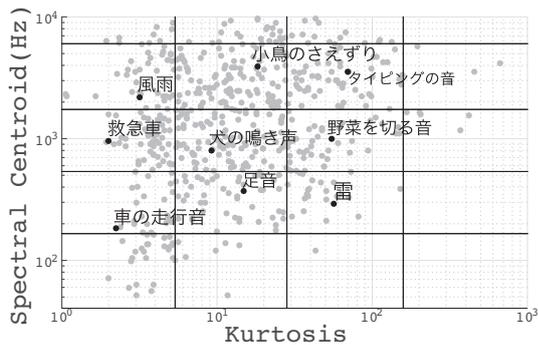


図 2 spectral centroid と kurtosis の関係

Fig. 2 The two dimensional plot of environmental sounds based on spectral centroid and kurtosis

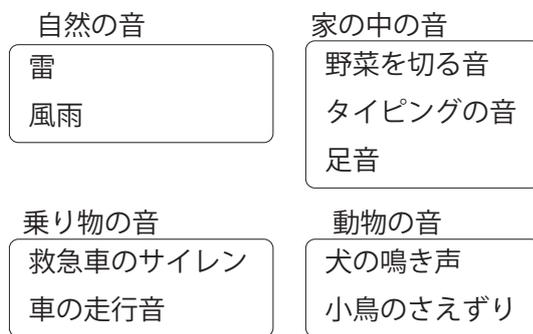


図 3 カテゴリ別の刺激音リスト

Fig. 3 List of environmental sounds in stimuli with category

上記のカテゴリによって分類を行った結果、データベースに収録されていた 566 音は、それぞれ「自然の音」32 音、「家の中の音」266 音、「乗り物の音」172 音、「動物の音」73 音、「町の中の音」23 音の 5 つに分けられた。

2.3 刺激音の選定

刺激音は、市販のデータベース^{*1}に収録されている音源のうち、566 音を対象として選定を行った。音響特徴量、カテゴリを網羅することに加えて、日常的に聴取する機会が多く、具体的な名称を答えやすいものであることを条件として、2~30 秒の刺激音を 9 種類選んだ。刺激音とカテゴリの一覧を図 3 に示す。

3. 環境音の聴取実験

3.1 実験参加者

実験には、16 人の聴覚障害者と 10 人の健聴者が参加した。16 人の聴覚障害者全員が先天性の感音難聴を有する聴覚障害者であり、全員が補聴器を使用していた。全実験参加者の平均聴力レベルは 67~109 dBHL であった。平均聴力レベルは、4 分法を用いて算出した。

^{*1} 「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

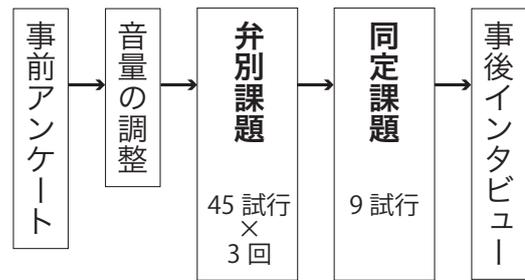


図 4 実験の流れ

Fig. 4 Flow of the experiment

3.2 実験装置

実験は筑波大学の防音室で行った。刺激音はパーソナルコンピュータ (Apple 社製, Mac Book Pro) にスピーカ 1 台 (GENELEC 社製, 8020CPM) をつないで呈示した。スピーカは床から高さ 0.95 m の位置に置かれ、スピーカを中心と実験参加者の耳までの距離は 1.2 m であった。また、実験参加者は、スピーカの正面に座った。

刺激音の呈示音圧は、実験開始前に実験参加者に自由に調節してもらった。実験中は、音圧が大きすぎて不快であるといった場合を除き、変更をしないよう伝えた。実験中、音圧の調節を行った実験参加者はいなかった。

3.3 実験手続き

3.3.1 実験の流れ

実験全体の流れを図 4 に示す。今回の実験では、2 種類の音を区別する弁別課題と刺激音を聞いて音の名称を解答する同定課題の 2 種類を行った。各課題で用いた刺激音は共通である。事前アンケートでは、年齢や、失聴時期、聴覚補償機器の種類などを回答してもらった。また、事後インタビューでは、同定課題の解答や刺激音について実験参加者にインタビューを行った。

3.3.2 弁別課題

実験参加者は 2 秒の刺激音を 2 回きいた後、両者が同じかどうかをパーソナルコンピュータのキーボードを用いて解答した。2 つの刺激音と同じであれば a を押し、異なれば 1 を押し。同じもの同士を含む 2 種類の音の組み合わせは 45 通りであり、1 つの組み合わせを 3 回ずつ行った。そのため、2 種類の音をきいて回答することを 1 試行とした時、全体で 135 試行実施した。また、45 試行おきに 2 分程度の休憩をとった。

3.3.3 同定課題

実験参加者は 2 秒の刺激音を 1 回だけきき、音の名称もしくは擬音語を紙に自由記述した。刺激音が検知できなかった場合は、「聞こえない」と解答した。

3.4 データの分析方法

平均正答率については、聴覚障害者と健聴者のそれぞれ

について，弁別課題と同定課題の平均正答率を算出した．弁別課題は 45 通りの刺激音の組み合わせを 3 回くり返して行った．よって，1 人につき 135 試行分の解答データが得られたことになる．そのうち，3 回中 2 回正解したものを正解として扱い，弁別課題の正答率を算出した．また，「小鳥のさえずり」が「聞こえない」と解答した実験参加者 6 名については，「小鳥のさえずり」を含む組み合わせ 9 通りを除いて正答率を算出した．同定課題においては，自由記述による解答が刺激音の名称とほぼ一致しているものを正答とした．平均反応時間は，弁別課題のみ測定された．同定課題は反応時間を厳密に測れる課題ではなかったからである．平均反応時間は，145 試行全体の反応時間を平均することで計算された．

また，同定課題については刺激音ごとに正答した人数の割合を算出し，聴覚障害者と健聴者で比較を行った．加えて，聴覚障害者による弁別課題と同定課題の解答をそれぞれの正解・不正解によって分類した．具体的には，弁別課題において 2 つの刺激音を α , β とした時， α - β 間で弁別できたもの，できなかったものについて，同定課題で 2 つとも正解した場合は 2 音正解， α もしくは β のみ正解した場合は 1 音正解，2 つとも不正解だった場合は正解なしとした．また，「聞こえない」と解答のあったものは，検知困難に分類とした．

4. 実験結果

4.1 各課題における平均正答率

聴覚障害者と健聴者のそれぞれで弁別課題と同定課題の正答率を，棒グラフとして図 5 に示した．聴覚障害者については，弁別課題の正答率が 97.0% ($SD = 2.90$)，同定課題の正答率が 35.5% ($SD = 20.4$)であった．一方，健聴者については，弁別課題の正答率が 100% ($SD = 0.00$)，同定課題の正答率が 87.8% ($SD = 8.20$)であった．聴覚障害者と健聴者の結果について，課題ごとにウェルチの t 検定を行った結果，同定課題でのみ有意差が見られた．また，弁別課題における平均反応時間は聴覚障害者が 0.627 秒 ($SD = 0.21$)，健聴者が 0.620 秒であり ($SD = 0.28$)，ウェルチの t 検定を行ったところ有意差は見られなかった．

4.2 刺激音ごとの平均正答率

聴覚障害者による同定課題の結果から，刺激音ごとに正解した人数の割合を算出したものを図 6 に示す．最も正答した人数が多かったのは犬の鳴き声であり，全員が正解していた．一方，最も正答した人数が少なかったのは，タイピング音，雷，足音の 3 つであった．

4.3 音響特徴量と結果の関連

音響特徴量と弁別課題・同定課題の結果を図 7 に示す．図 7 では，縦軸に spectral centroid，横軸に kurtosis の値

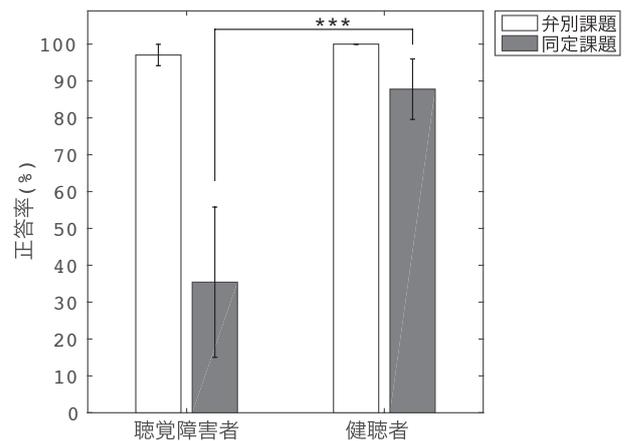


図 5 聴覚障害者，健聴者における弁別課題，同定課題の平均正答率 (***)は 0.1%有意差を表す)

Fig. 5 Comparison between results of discrimination and identification tasks by hearing impairments and by normal hearing (White bar shows mean correct percentage of discrimination and gray bar shows mean correct percentage of identification. The left bars represent results of hearing impairments and the right bars represent results of normal hearing. *** indicates statistical significance at the *** percent p-value and error bars indicates the standard deviation)

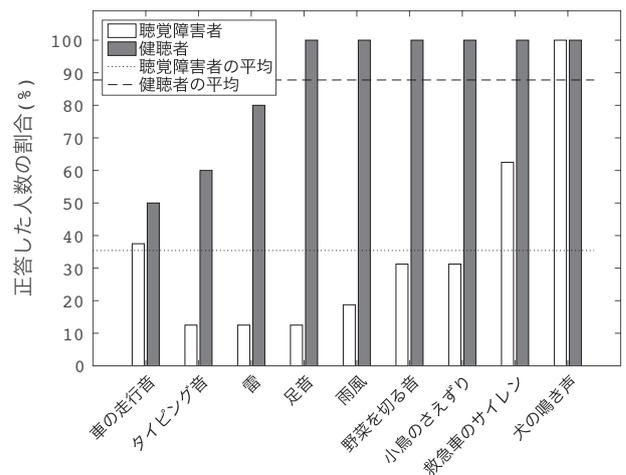


図 6 刺激音ごとにみた正答人数の割合

Fig. 6 The number of person who answered correct of each stimulus sound (White bars show results of hearing impairments and Gray bars show results of normal hearing)

を対数軸で取り，刺激音を黒い丸で示している．また，弁別課題で誤った人数が多いほど太い点線で結び，各刺激音において同定課題で正答した人数の割合を丸い円グラフで示している．円グラフの中では，黒い部分の面積が大きいほど正答者が多かったということを表す．

4.4 聴覚障害者における弁別課題と同定課題の結果の関係

聴覚障害者による弁別課題と同定課題の解答を分類すると，(A)～(G)までの 7 通りに分類できた．二つの刺激音が

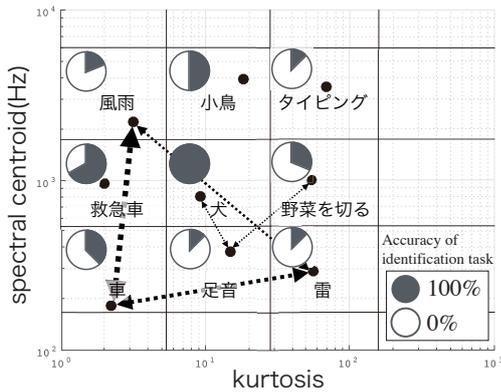


図 7 各課題の正答率と音響特徴量との関係

Fig. 7 The relationship between the acoustical features and the results of listening task.

表 3 7 通りの解答パターンの詳細

Table 3 The detail of results of discrimination and identification task

		弁別課題		
同定課題	(A) 弁別可能, 同定可能 (α, β)	(B) 弁別困難, 同定可能 (α, β)		-
	(C) 弁別可能, 同定可能 (α もしくは β)	(D) 弁別困難, 同定可能 (α もしくは β)		-
	(E) 弁別可能, 同定困難 (α, β)	(F) 弁別困難, 同定困難 (α, β)	(G) 検知困難	

表 4 7 通りの解答パターンの割合 (%)

Table 4 The ratio of results of discrimination and identification task to the total answers (%)

		弁別課題		
同定課題	(A)	13.62	(B) 0.00	-
	(C)	32.44	(D) 0.74	-
	(E)	43.11	(F) 2.07	(G) 8.00

α, β であった場合の詳細を表 3 に示す．それぞれの場合について，割合を算出したものを表 4 に示した．最も割合の高かったものは (E) のパターンであった．このパターンでは，弁別課題で刺激音 α, β の組み合わせを区別できたが，同定課題ではどちらについても名称を答えられなかったものになる．

5. 考察

5.1 弁別と同定の関係について

今回の実験では，弁別課題の正答率は聴覚障害者と健聴者で差が見られなかった．また，反応時間も障害の有無による差は見られなかった．よって，今回用いた 9 つの刺激音については聴覚障害者と健聴者で弁別の能力に差はないと言える．ただし，天井効果で差が出なかった可能性もあることは考慮しておかなくてはならない．そのため，今後は刺激音の特徴量をさらに細かくして検討する必要がある．一方，同定課題の正答率では，聴覚障害者と健聴者で差が

見られ，健聴者は弁別課題と同定課題で大きく正答率が変わらないにも関わらず，聴覚障害者においては同定課題の正答率が弁別課題の正答率を大きく下回った．よって，聴覚障害があることによって，音刺激と音の名称を対応させることが難しくなるのではないかと推測される．

また，聴覚障害者における弁別課題と同定課題の関係を表した表 4 の結果を見ると，聴覚障害者は同定が難しくても弁別はできる場合が多いことが分かる．同定課題で 1 問以上間違えているのは，表 4 の (C) から (F) の範囲だが，その中で弁別が可能なものは 94.6 % だった．以上のことから，弁別課題と同定課題を比較すると，よって，従来の研究で行われていた同定課題だけでは，聴覚障害者のきこえの能力を正確に捉えられない可能性が大きい．なので，今後は同定課題だけでなく，弁別課題も合わせて行うことで聴覚障害者の聞こえを正確に把握することが必要になるのではないかと考えられる．

5.2 音響特徴量と各課題の結果との関係について

弁別課題において正答率の低かったものは「雨風-車の走行音」，「雷-車の走行音」の組み合わせであった．図 7 を見ると雨風と車の走行音は kurtosis の値が近く，時間変化の少ない音であるために誤り，車の走行音と雷の音は spectral centroid の値が近く，音色が似ていたために誤ったと推測される．また，図 7 は全員の結果をまとめて表示しているが，個人ごとにグラフを作成することによって，時間情報と周波数情報のどちらが近いと誤りやすいのかということも視覚化できる．それによって，時間情報と周波数情報のどちらを主に用いているのかということも検証できるようにある可能性がある．

5.3 同定が困難な要因について

刺激音ごとの正解者数の割合をみると，図 6 に示したように，刺激音によって正解者数にはばらつきがあることが分かる．このことから，刺激音によっても同定のしやすさには差があるということがわかる．以下，同定が困難であった刺激音について考察を行う．

聴覚障害者における正解者数の下位 3 音は足音，雷，タイピング音であった．それぞれの音について得られた誤答の内訳を以下に示す（回答者が 1 名の場合は人数を省略）．

車の走行音（不正解者 5 名）

「洗濯機」 2 名，「機械音」 2 名，「ずーん（擬音語）」 1 名

タイピング音（不正解者 2 名）

「マウスのクリック音」 2 名

雷（不正解者 2 名）

「電車の音」 2 名

一方，健聴者における正解者数の下位 3 音は足音，タイピング音，雷である．内訳は以下の通りである．

足音（不正解者 14 名）

「ドラムの音，太鼓の音」4 名，「ドタンドタン，トントトント，ドゴッドゴッ（擬音語）」3 名，「電車の走行音」2 名，「何か重いものが落ちる音」，「台をたたく音」，「ノックの音」，その他 各 1 名

タイピング音（不正解者 14 名）

「タラントラン，カタラツコタラツ，タツタツ，ドコッドコツ，クシュクシュ（擬音語）」4 名，「足音，階段を下りる音」3 名，「馬の走る音」2 名，「太鼓のフチの音，小太鼓を弱く叩く音」2 名，「雨音」，「鉄橋の下」各 1 名

雷（不正解者 14 名）

「ドゴドゴ，ゴゴゴゴン（擬音語）」3 名，「電車，鉄橋の下」2 名，「水が流れる音」，「トイレの水が流れる音」，「ドアの開く音」，「地鳴り」，「大きな波の音」，「風の音」，「そうじき」，「飛行機の音」，「大型車が通った音」，その他 各 1 名

まず，聴覚障害者，健聴者共に正答者数の少なかった「タイピング音」と「雷」に着目する．健聴者では，「タイピング音」を誤答した 2 名はいずれも「マウスのクリック音」と答えている．今回刺激音として用いたタイピング音が鋭い音であることに加えて，コンピュータの周辺機器というイメージから混同して解答したものと思われる．一方，聴覚障害者の誤答では，「足音」や「馬の走る音」，「太鼓」のように，「タイピング音」と時間変化が近いと思われる音を解答している傾向がうかがえる．

「雷」については，健聴者において誤答した 2 名はいずれも「電車の音」という解答であった．ここでいう「電車の音」とは，線路と線路の繋ぎ目で発生する走行中の規則的な音のことを指す．今回は刺激音を 2 秒に編集して用いたが，「雷」については同定が十分にできる長さではなく，2 秒間に編集した音が「電車の音」と時間変化が似ていたために誤ったと推測される．聴覚障害者においても同様に，「電車の音」という誤答が 2 名に見られた．この場合も，時間変化が似ていたことから誤ったと思われる．

次に，「足音」について見てみると，健聴者は全員正解しているが，聴覚障害者では正答者数が少ないということが分かる．誤答の内容は「ドラム」や「太鼓の音」という解答が最も多く，こちらも時間変化の近いものを答えているのではないかと推測される．加えて，「足音」は普段あまり聞く機会がないと事後インタビューで答えている実験参加者もあり，「太鼓の音」よりも「足音」は身近ではなかったことも正答者が少なかった理由として考えられる．

また，「車の走行音」については，健聴者では半数が不正解であった．一方，聴覚障害者では，図 6 から分かるように，正答者数の割合は平均を超えており，正答者数は多い方であったことが読み取れる．健聴者による「車の走行音」の誤答は，「機械音」や「洗濯機」など，低い音で時間

変化の少ない音が挙がっている．「車の走行音」はモーター音がメインであり，日常生活において，車以外にも多様なモーター音が存在するため，混同したものと思われる．聴覚障害者において正答者が多い理由として，最も意識して聞く機会が多いモーター音が「車の走行音」であった可能性がある．

以上のことをまとめると，同定が困難な要因については，刺激音に関するものと，実験参加者自身の経験の 2 点が考えられる．まず，刺激音についての要因について検討を行う．今回は音響特徴量については統制を行ったが，それ以外にも同定を難しくする要因の可能性として，刺激音に対する親密さが挙げられる．

聴覚障害がない場合，意識しなくても日常生活の中で様々な聴覚刺激を受け，音の名称や意味を学習していくのに対して，聴覚障害者の場合は，意識的に注意を向けて音を聞く必要がある．よって，普段から意識していない音については，同定が難しい可能性がある．一方，「足音」や「タイピング音」に対しては，「太鼓の音」といったような解答が複数人の解答に見受けられた．これについて，音楽の授業等で太鼓を使用したと事後インタビューで答えている実験参加者もあり，「太鼓の音」が身近であったために解答されやすかったのではないかと推測される．これらのことから，健聴者にとっては身近な音が，聴覚障害者にとっても身近な音であるとは限らないと言える．よって今後は，刺激音を選定する際に，どのような音が聴覚障害者にとって身近であるかも考慮する必要がある．

また，聴覚障害者においては，刺激音についての要因とは別に，参加者自身にも要因があると考えられる．その要因とは，今までにどの程度，どのような音を聞く体験してきたかということである．日本においては，聴覚障害児教育の選択肢は，通常学級でのインテグレーションや，聾学校，放課後の通級指導など様々である．また，たとえば小学校の場合，一つの学校に 6 年間通う場合ばかりでなく，途中で通常学校から聾学校に転入する場合もある．そういった経験の違いが，音を聞く経験に影響を与える可能性がある．これについては実験参加者に調査を行い，実験結果と比較することで検討できるであろう．しかし，非常に個性が高いため，要因について特定するためには一人一人について，より細やかな検討が必要である．

6. まとめと今後の展望

本研究では，聴覚障害者を対象として環境音の聴取実験を行い，環境音の聴取における弁別と同定の正答率に差があるのかということと，表 2 のモデルに当てはめた場合にどのようなことが読み取れるかを検証した．その結果，聴覚障害者においては，弁別課題と同定課題の正答率の差が，健聴者よりも顕著に大きく，同定を行う点で困難を抱えていることが示唆された．また，各課題の結果を場合分けす

ることによって、従来よりも詳細に聴覚障害者のきこえを検討できる可能性が示された。これらの知見を活用することにより、将来的には教育現場や医療現場における聴覚障害者のきこえの把握のための聴取テスト作成につなげていきたい。

今後の展望として、聴覚障害者にとって音の同定が難しい原因を調査する予定である。そのためには、刺激音の音響特徴量とカテゴリだけでなく、その音が聴覚障害者にとってどのくらい身近なのかといったことや、聴覚障害者自身がどのような教育を受け、どのような経験をしてきたかといったことも要因として考慮することがある。それらのことから、同定の能力に影響しているのはどの要因なのかを特定したいと考えている。

また、本研究で得られた知見を活用することによって、聴覚障害者の教育現場や医療現場で用いるような

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, 26780512, 16K17468 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] et al., F.-H.: A sound effects recognition test for the pediatric audiological evaluation., *Ear and hearing*, Vol. 1, No. 5, pp. 271–276 (1980).
- [2] Ballas, J. A.: Common factors in the identification of an assortment of brief everyday sounds., *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, Vol. 19, No. 2, p. 250 (1993).
- [3] 中川辰雄：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，Vol. I, No. 1 (1998).
- [4] Reed and et al.: Reception of environmental sounds through cochlear implants, *Ear and hearing*, Vol. 26, No. 1, pp. 48–61 (2005).
- [5] V., S.: Development of a large-item environmental sound test and the effects of short-term training with spectrally-degraded stimuli, *Ear and hearing*, Vol. 29, No. 5, pp. 775–790 (2008).
- [6] Inverso and et al.: Cochlear implant-mediated perception of nonlinguistic sounds, *Ear and hearing*, Vol. 31, No. 4, pp. 505–514 (2010).
- [7] Erber and et al.: Auditory training, *Hearing and Deafness Fourth Edition* (Davis, H. and Silverman, S. R., eds.), Holt Rinehart and Winston, pp. 358–374 (1978).
- [8] Schubert and et al.: Does timbral brightness scale with frequency and spectral centroid?, *Acta acustica united with acustica*, Vol. 92, No. 5, pp. 820–825 (2006).
- [9] McDermott. and et al.: Sound texture perception via statistics of the auditory periphery: evidence from sound synthesis, *Neuron*, Vol. 71, No. 5, pp. 926–940 (2011).