

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K11502

研究課題名（和文）耳鳴の自覚的表現に基づく音響療法支援システムの開発と評価

研究課題名（英文）Development and evaluation of support system based on onomatopoeic expression of tinnitus

研究代表者

為末 隆弘（Tamesue, Takahiro）

山口大学・情報基盤センター・准教授

研究者番号：00390451

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：耳鳴を模擬した純音性・雑音性の音響刺激に関して、周波数・周波数帯域等を変化させて、どのような擬声語で表現することができるかについて検討している。耳鳴を自覚的に表現するために用いられる擬声語を対象に、形容詞対を用いて音色に関する主観的な評価を実施して、統計分析手法を用いた音響的特徴の抽出を試みている。擬声語の音響的特徴から耳鳴模擬音や音響療法のための治療音を再現するアプリケーションを試作している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

耳鳴の周波数帯域やスペクトル構造、さらには音色に関する音響的特徴と擬声語の関連性について検討し、擬声語から耳鳴をどの程度再現できるか、再現する方法について考察している。擬声語による表現は日本語特有であり、表現の過程に音色の聴覚心理的属性が関与すると考えられるが、感性情報処理の側面から多変量解析手法を用いて検討している。音響療法の治療音の選択やフィッティングに関する有用な基礎的資料を提供できる。

研究成果の概要（英文）：This study discussed that what kind of onomatopoeia can be expressed when frequency and frequency band of acoustic stimuli of pure tone or band noise are varied.

Psychological impression for timbre are evaluated using adjective pairs, the extraction of acoustical characteristics of the onomatopoeic used to describe tinnitus is attempted using statistical analysis methods. A prototype application that reproduces tinnitus simulations and therapeutic sounds based on the acoustic characteristics of onomatopoeic was developed.

研究分野：感性情報学

キーワード：耳鳴 自覚的表現 擬声語 音響療法

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、耳鳴に対する脳の順応を獲得しようとする音響療法が注目され、耳鳴再訓練療法といった新しい治療が提案されている。これは、通常は意識しない環境音などを耳鳴に重畳することで、耳鳴に対する感度を抑制して馴化させることを目的としたものであり、長期間継続した患者に対する症状の改善が報告されている。

(2) 音響療法に先立って実施される耳鳴検査は、「ジー」や「キーン」といった擬声語にどの程度似ているかを判断させて耳鳴の特徴を探るものである。代表的な擬声語については、関連する耳鳴の周波数や純音性・雑音性の違いが検討されているが、実際に訴えられる擬声語の例は多く、音響的特徴が推測されにくいケースがみられる。

(3) 擬声語による表現は日本語特有であり、表現の過程に音色の聴覚心理的属性が関与すると考えられるため、音色に関する音響的特徴との関連性について検討する必要がある。

2. 研究の目的

(1) 耳鳴を模擬するための音響刺激について検討し、これらの周波数やスペクトル構造と、耳鳴を自覚的に表現するために用いられる擬声語との関連性について検討する。

(2) 耳鳴を表現するための擬声語に着目し、音色に関する音響的特徴について考察する。

(3) 擬声語の音響的特徴から耳鳴や治療音を再現する方法について検討する。

3. 研究の方法

(1) 耳鳴を模擬した純音性・雑音性の音響刺激に関して、周波数や周波数帯域等を変化させて、どのような擬声語で表現することができるか主観的な評価を行った。

(2) 耳鳴を自覚的に表現するために用いられる擬声語を対象に、形容詞対を用いて音色に関する主観的な評価を行った。

(3) ビジュアルプログラミングを用いて、擬声語の音響的特徴から耳鳴や治療音を再現するアプリケーションを試作した。

4. 研究成果

(1) 純音性・雑音性の音響刺激を用いて、周波数や周波数帯域等を変化させた場合、どのような擬声語に聞こえるか、どの程度似ているかについて調査する目的で音響心理実験を実施した。得られた実測データを用いて検討した結果、周波数及び周波数帯域の違いによって、擬声語の評価に影響する因子が異なることが確認された。また、その傾向は、音響刺激が純音性か雑音性かどうかによっても異なることがわかった。さらに、これらの因子の得点が擬声語によって大きく異なることが確認された。

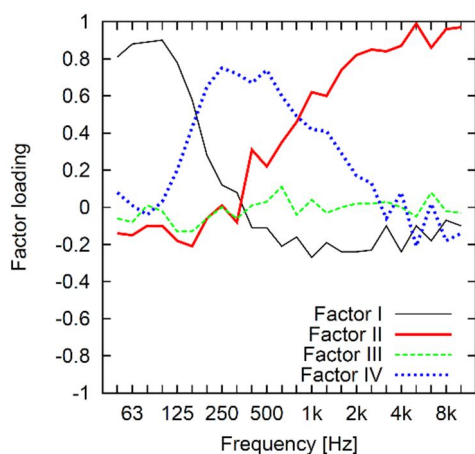


図 1 因子負荷量 (純音性)

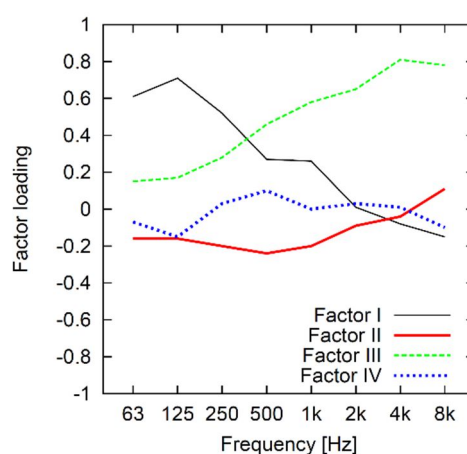


図 2 因子負荷量 (雑音性)

(2) 耳鳴患者が実際に用いた擬声語に対して主観評価に基づく音色分析を行った。分析の結果、騒々しい 静かな、力強い 弱々しい、迫力のある ものたりない、豊かな 貧弱なといった迫力因子や、はっきりした ぼんやりした、美しい 汚い、明るい 暗い、つやのある つやのないといった美的因子、および、深みのある 金属性の、落ち着いた 甲高いといった金属製因子が抽出された。

表 1 因子負荷量

Adjective pair	I	II	III
gentle — hard	-0.472	0.442	0.336
distinct — dull	0.131	0.230	<b>-0.640</b>
clamorous — quiet	<b>0.755</b>	-0.307	-0.068
deep — metallic	0.327	-0.067	<b>0.720</b>
clear — thick	-0.400	<b>0.725</b>	-0.208
strong — weak	<b>0.826</b>	-0.260	0.003
calm — shrill	-0.082	-0.144	<b>0.639</b>
beautiful — ugly	-0.312	<b>0.768</b>	-0.116
powerful — unsatisfactory	<b>0.801</b>	-0.243	0.012
bright — dark	-0.160	<b>0.666</b>	-0.360
glossy — matte	-0.021	<b>0.778</b>	-0.146
rich — poor	<b>0.803</b>	0.041	0.090
Proportion of variance explained	26.46%	22.16%	13.92%

耳鳴患者が実際に用いた擬声語に対して、心理的評価に関するプロフィールを求めた。擬声語によってプロフィールの形が大きく異なっており、迫力・美的・金属性といった因子が擬声語の印象に影響を及ぼすことが確認された。

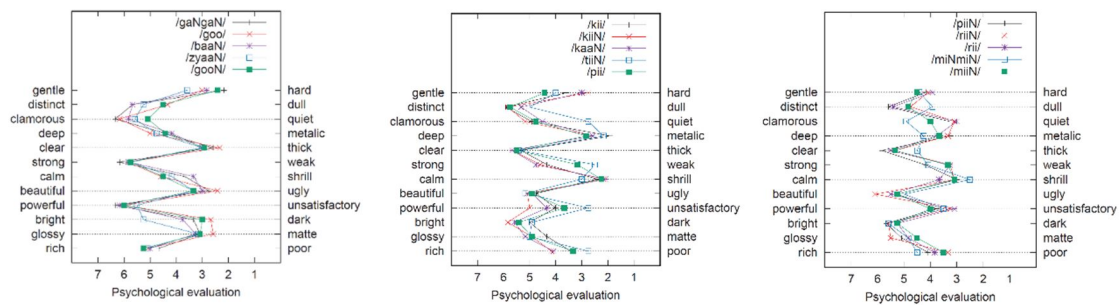


図 3 プロフィール

擬声語の音色に関する因子を用いて、耳鳴を表現するための擬声語の分類を試みた。さらに、耳鳴を模擬した音響刺激の周波数や周波数帯域、および耳鳴を表現した擬声語の音色に関する因子といった音響的特徴を利用して、擬声語を細分化・クラスター化できるかどうかについて検討した。

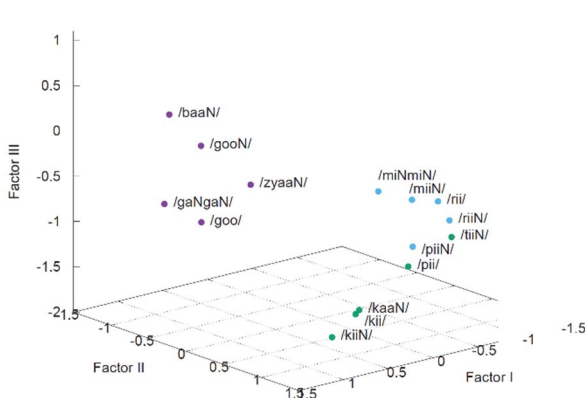


図 4 擬声語の分類例

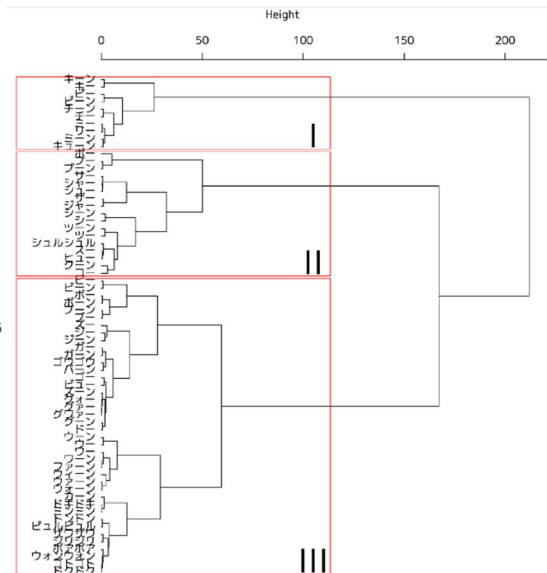


図 5 クラスタ

(3) 音響的特徴に基づいて、耳鳴や治療音を再現するアプリケーションを試作した。音響パラメータを決定し、GUIでコントロールした音響刺激を提示するものである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 Spatiotemporal components of ERPs in odd-ball paradigms under meaningful of meaningless noise
3. 学会等名 27th International Congress on Sound and Vibration (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 A study of differences in ERP under meaningful of meaningless noise by multivariate analysis
3. 学会等名 13th ICBEN Congress on Noise as a Public Health Problem (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本崇史
2. 発表標題 有意味・無意味騒音下における精神作業時の事象関連電位に関する一考察
3. 学会等名 2021年度第72回電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本崇史
2. 発表標題 有意味・無意味騒音下における精神作業時の事象関連電位P300に関する一考察
3. 学会等名 2021年度第53回日本人間工学会中国・四国支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 A study of differences in ERP under meaningful of meaningless noise by multivariate analysis
3. 学会等名 13th ICBCEN Congress on Noise as a Public Health Problem (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 Spatiotemporal components of ERPs in odd-ball paradigms under meaningful of meaningless noise
3. 学会等名 27th International Congress on Sound and Vibration (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柏原誓志
2. 発表標題 多変量解析を用いた耳鳴を表現するための擬声語に関する基礎的考察
3. 学会等名 令和元年度(第70回) 電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福間一輝
2. 発表標題 有意味・無意味騒音が精神作業時の選択的注意に及ぼす影響 -時空間主成分分析の適用-
3. 学会等名 令和元年度(第70回) 電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 Multivariate statistical analysis for acoustical characteristics of the onomatopoeic expression on tinnitus
3. 学会等名 23rd International Congress on Acoustics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 Multivariate analysis of brain ERPs on selective attention under meaningful of meaningless noise
3. 学会等名 26th International Congress on Sound and Vibration (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 An experimental study of selective attention to auditory odd-ball paradigm under meaningful or meaningless noise
3. 学会等名 Joint 10th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 19th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Tamesue
2. 発表標題 An experimental study of selective attention to cognitive task under meaningful or meaningless noise
3. 学会等名 25th International Congress of Sound and Vibration (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 橋本礼杜
2. 発表標題 有意味・無意味騒音下における精神作業時の注意・集中に関する一考察
3. 学会等名 第69回電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島彬
2. 発表標題 有意味・無意味騒音下における精神作業時の選択的注意に関する一考察
3. 学会等名 第62回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関