

国際科学技術協力基盤整備事業

日本－台湾研究交流

終了報告書 概要

1. 研究課題名:「高齢難聴者を対象としたインクルーシブ音デザイン:音環境の分析とガイドライン構築」
2. 研究期間:2018 年 6 月～2022 年 3 月
3. 主な参加研究者名:
日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	寺澤 洋子	准教授	筑波大学図書館情報メディア系	総括
主たる共同研究者	松井 淑恵	准教授	豊橋技術科学大学 情報・知能工学系	模擬難聴
主たる共同研究者	安 啓一	講師	筑波技術大学 産業技術学部	聴取実験
研究期間中の全参加研究者数		3名		

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Yi-Wen Liu	Associate Professor	National Tsing Hua University, Dept. of Electrical Engineering	総括
研究期間中の全参加研究者数		1名		

4. 研究交流の概要

本研究では、高齢者が安全に暮らすために不可欠な環境・情動情報を効率よく伝達するための音デザインを、模擬難聴技術を用いて検討した。日台双方で環境音(サイン音および環境騒音)のフィールドレコーディングを行い、音圧レベルおよびスペクトル分布の分析を行なった。これらの音に模擬難聴処理を施し、高齢者の聴取においてどのような聞こえが生じているかを予測する試みを行なった。さらに、室内の環境音の聞こえに関する調査と聴取実験、また交通音や放送音声の認識に関する聴取実験を行なった。また、模擬難聴での聴取実験と、実際の高齢者を対象にした聴取実験を比較し、模擬難聴が高齢者の聞こえを予測するのに十分有用であることを示した。研究交流としては、シンポジウムを2回(対面一回、オンライン一回)開催したほか、日本音響学会でのスペシャルセッションを開催し、また、研究者レベル、学生レベルでの研究訪問とオンラインミーティングを多数実施した。

5. 研究交流の成果

5-1 共同研究の研究・開発成果

本研究では、台湾チームと連携してまちなかの環境音に着目したフィールドレコーディングを行い、スペクトル分析および模擬難聴によって環境音の評価を行った。その結果、日本と台湾でのサウンドスケープの違い(音量、音高やムードなど)が明らかになった。聴取実験によってサイン音は単一ならかなり明瞭に聞こえるが、そのほかの環境音との干渉が大きいことが判明した。これらの環境音の中で、特に車の走行音と、家の中での環境音について聴取実験を行い検討した。さらに、コロナ禍における環境音と音楽の受け止め方についてアンケート調査を行なった。

5-2 国際連携による相乗効果

日本側と台湾側の構成員により、音デザイン、模擬難聴、聴取実験の3チームを作り、それぞれのチームで日台共同の取り組みを行い、かつチーム間の連携も緊密に行った。フィールドレコーディングや模擬難聴による評価、聴取実験のデザインなどで共同の作業が行えた。またシンポジウムやスペシャルセッションの開催では、研究者同士、学生同士の交流が活発に行われた。

5-3 共同研究成果から期待される波及効果および進展

シンポジウムや学会スペシャルセッションの開催により、模擬難聴を利用した評価手法は産業界からの注目が増えた。また、自動車産業各社が参加する自動車車内音に関するコンソーシアムの立ち上げも行なった。しかしながら当初の目標であった当事者参加型のワークショップ開催などはコロナ禍のため断念せざるを得ず、波及効果は限定的となった。

5-4 研究交流の有効性・継続性(研究交流を通じた人材育成、協働関係の継続・発展性)

フィールドレコーディング、技術共有、スペシャルセッション、シンポジウムなどを通じた研究交流を行い、研究者レベル、学生レベルの双方で活発な交流が得られた。コロナ禍ではオンラインでのシンポジウムを開催した。

Infrastructure Development for Promoting International S&T Cooperation
Japan—Taiwan Joint Research Exchange Program
Executive Summary of Final Report

1. Project Title: 「A thorough examination and guideline establishment toward friendly sound design for elderly people with hearing degradation」

2. Project Period: 6, 2018 ~ 3, 2022

3. Main Participants:

Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Hiroko Terasawa	Associate professor	University of Tsukuba	Lead
Co-PI	Toshie Matsui	Associate professor	Toyohashi University of Technology	Hearing simulator
Co-PI	Keiichi Yasu	Lecturer	Tsukuba University of Technology	Listening experiments
Total number of participating researchers in the project:				3

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Yi-wen Liu	Associate professor	National Tsing-Hua University	Lead
Total number of participating researchers in the project:				1

4. Scope of the joint project

In this study, sound design to efficiently convey environmental and emotional information essential for the elderly people to live safely was investigated using simulated hearing loss techniques. Field recordings of environmental sounds (sign sounds and ambient noises) were made in Japan and Taiwan, and sound pressure levels and spectral distributions were analyzed. These sounds were subjected to simulated hearing loss processing in an attempt to predict how they would be heard by the elderly. In addition, we conducted a survey and listening experiments on hearing environmental sounds in home, as well as listening experiments on recognizing traffic sounds and broadcast sounds. In addition, we compared listening experiments with simulated hearing loss with listening experiments with actual elderly people, and showed that simulated hearing loss is sufficiently useful for predicting the hearing of elderly people. As for research exchanges, two symposia were held (one face-to-face and one online), a special session was held at the Acoustical Society of Japan, and a number of research visits and online meetings were held at the researcher and student levels.

5. Outcomes of the joint project

5－1 Intellectual Merit

In this study, we collaborated with a Taiwanese team to conduct field recordings focusing on environmental sounds in the cities in Japan and Taiwan, and evaluated environmental sounds through spectral analysis and simulated hearing loss. The results revealed differences in soundscape (volume, pitch, mood, etc.) between Japan and Taiwan. Listening experiments revealed that sign sounds are quite clear when heard alone, but that there are interferences with other environmental sounds. Among these environmental sounds, listening experiments were conducted to study the traffic sound and the environmental sound in the house. In addition, a questionnaire survey was conducted on how environmental sounds and music were perceived during the COVID-19 stay-home period.

5－2 Synergy from the Collaboration

Three teams were formed by Japanese and Taiwanese members: sound design, simulated hearing loss, and listening experiment, and each team worked closely with the other. The teams worked together on field recordings, evaluation by simulated hearing loss, and the design of listening experiments. We held two symposia and a special session in the Acoustical Society of Japan meeting, and researchers and students actively interacted with each other.

5－3 Potential Impacts on Society

The symposia and the conference special session have increased industry attention to evaluation methods using simulated hearing loss. In addition, a consortium on in-vehicle noise was established with the participation of companies in the automotive industry. However, the initial goal of holding a workshop with the participation of the elderly people had to be abandoned due to the COVID-19 safety measures, and the further propagation of the project was limited.

5－4 Effectiveness and Continuity of Exchange

(Human Resource Cultivation, Development and Sustainability of the Cooperation, etc.)

Research exchanges through field recordings, technology sharing, special sessions, and symposia resulted in active interaction at both the researcher and student levels. An online symposium was held during the COVID-19 stay-home period.

共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

* 原著論文(相手側研究チームとの共著論文)

なし

* 原著論文(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文)

1. Kazuma Shamoto, Hiroko Terasawa, Hiroshi Itsumura: "The Effect of Reverberated Speech on Working Memory: Toward an Optimal Balance of Calmness and Liveliness in Libraries." Proceedings of the 23rd International Congress on Acoustics, pp. 4537-4544, Aachen, Germany. (2019.9), 国際会議
2. 2019Hiroko Terasawa, Reiko Hoshi-Shiba, Kiyoshi Furukawa: "Embodiment and Interaction as Common Ground for Emotional Experience in Music." Proceedings of the 14th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research, pp. 777-788, Marseille, France (2019.10), 国際会議
3. 2019Arongna, Naomi Sakai, Keiichi Yasu and Koichi Mori, "Disfluencies and Strategies Used by People Who Stutter During a Working Memory Task," Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 63(3), pp. 688-701, 2020, doi: 10.1044/2019_JSLHR-19-00393
4. Noah R.Fram, Visda Goudarzi, Hiroko Terasawa and Jonathan Berger "Collaborating in Isolation: Assessing the Effects of the Covid-19 Pandemic on Patterns of Collaborative Behavior Among Working Musicians" Frontiers in Psychology, Volume 12, 2021 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.674246>
5. Hiroko Terasawa, Masaki Matsubara, Visda Goudarzi, Makiko Sadakata "Music in Quarantine: Connections Between Changes in Lifestyle, Psychological States, and Musical Behaviors During COVID-19 Pandemic" Frontiers in Psychology, Volume 12, 2021. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.689505>

* その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など)

なし

* その他の著作物(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など)

なし

2. 学会発表

* 口頭発表(相手側研究チームとの連名発表)

発表件数:2 件(招待講演:1 件)

* 口頭発表(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)

発表件数:20 件(招待講演:0 件)

* ポスター発表(相手側研究チームとの連名発表)

発表件数:0 件

* ポスター発表(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)

発表件数:1 件

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

1. キックオフミーティング、主催者:寺澤洋子(筑波大学図書館情報メディア系・助教)、筑波大学文京キャンパス(日本、東京)、2018/7/31(2018)、参加者:12 人程度
2. 台湾清華大学教員とのワークショップ、主催者:Yi-wen Liu (National Tsing Hua University, Dept. of Electrical Engineering, Associate Professor)、清華大学(台湾、新竹)、2018/9/18(2018)、参加者:10 人程度
3. Academia Sinica 研究者とのワークショップ、主催者:Yi-wen Liu (National Tsing Hua University, Dept. of Electrical Engineering, Associate Professor)、academia sinica(台湾、台北)、2018/9/19(2018)、参加者:15 人程度
4. 報告会、主催者:寺澤洋子(筑波大学図書館情報メディア系・助教)、筑波大学文京キャンパス(日本、東京)、2019/2/28(2018)、参加者:10 人程度
5. シンポジウム、主催者:Yi-wen Liu (National Tsing Hua University, Dept. of Electrical Engineering, Associate Professor)、国立陽明大学(台湾、台北)、2019/5/17(2019)、参加者:50 人程度
6. 音響学会スペシャルセッション、主催者:寺澤洋子(筑波大学図書館情報メディア系・准教授)、立命館大学びわこ・くさつキャンパス(日本、滋賀)、2019/9/6(2019)、参加者:50 人程度
7. シンポジウム、主催者:寺澤洋子(筑波大学図書館情報メディア系・准教授)、オンライン、2021/12/11-12, 参加者 のべ 140 名程度

4. 研究交流の実績

【合同ミーティング】

・2018年-2021年：月例ミーティング、オンライン。日台のチームメンバーでzoomミーティングを月1回開催した。

【学生・研究者の派遣、受入れ】

- ・2018年7月～8月：台湾から研究者1名、学生2名を受入れ、フィールドワークを行った。
- ・2018年9月：日本から研究者3名、学生2名が渡航し、清華大学においてフィールドワークを行った。
- ・2018年9月：日本から研究者1名が渡航し、領域会議に参加した。
- ・2019年2月～3月：台湾から研究者2名、学生3名を受入れ、日本音響学会に参加した。
- ・2019年8月～9月：台湾から学生3名を受入れ、日本音響学会に参加した。

5. 特許出願

なし

6. 受賞・新聞報道等

1. 日本音響学会 学生優秀発表賞、古屋孝基、2020/3/17(2019)
2. 日本音響学会 学会活動貢献賞、安啓一、2021/3/11(2020)

7. その他

なし