

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月27日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01893

研究課題名（和文）保育室内の騒音環境が乳幼児の聴覚情報処理の発達に及ぼす影響

研究課題名（英文）Influence of noise in nursery rooms on development of auditory processing in infants and children.

研究代表者

志村 洋子（Shimura, Yoko）

同志社大学・研究開発推進機構・嘱託研究員

研究者番号：60134326

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：保育室内の騒音が幼児の聴力に及ぼす弊害を明らかにするために、OAE及びターゲット音の聴取実験により検討した。その結果、日常必要な音を聴き取る力は就学前に顕著に向上する傾向があった。また、増加傾向にある「異年齢児混在オープンスペース」型保育室は残響時間長による騒音傾向があり、「吸音工事」の実施が保育活動の継続測定音圧レベル（音量）を減じること、保育者のアンケートからは保育活動に良好な変化が見られることも明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

乳幼児が長時間過ごす保育室内の「音」に関する環境については、保育所保育指針、幼稚園教育要領等においても配慮すべき点としては言及されず、我が国では未だ音環境の重要性は理解されているとは言えない現状がある。本研究が明らかにした幼児の聴力に関する測定データは、年少の子どもにとって室内の音環境が過ごしやすい場所ではないことを明確に示すもので、WHOが示す音圧レベル（音量）に準拠する基準値等がわが国でも一般化されることが望まれる。本研究を実施する中で、保育者や管理者からの「保育室内の音環境」に関する問い合わせが増加した。このことから、「音環境」が持つ影響について一層、理解されるよう働きかけを進めていく。

研究成果の概要（英文）：The present project aimed for uncovering an aversive influence of noise in nursery rooms on auditory perception in children, using OAE measurement and the selective attention task that demands identification of an auditory target stimulus. As the result, the ability to recognize sound signals in daily-life environments was shown to develop significantly during preschool years. Our acoustic measurements revealed that “multi-age class in open-space”, which is increasingly used in Japan, tend to become noisy as reverberation time extended. The tendency was attenuated after applying a reconstruction of the space with a sound-absorbing material. Questionnaire for the nursery teachers showed that the reconstruction also improved their nursery activities.

研究分野：乳幼児期の音声発達研究

キーワード：乳幼児 保育 音環境 聴力 聴覚情報処理

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

現代の生活環境、とくに住宅密集地域ではとても喧噪感に満ちていることに気づく。家庭の居室の窓の外では車やバイク、電車が走る音など交通音が常に聞こえる時間も長く、室内ではテレビやゲーム機の音や音楽、エアコン、冷蔵庫など電気製品が出す機械音も常に鳴っている。1992年に報告された家庭内で成人が暴露する音量の研究<sup>1)</sup>では、主婦の騒音暴露量は家庭電化機器が中心であったが、当時に比べ洋室が多くなった現在では反響する素材が多くなり、より暴露音量も大きくなっていることが予想される、ひと昔前とは大きく異なり静まり返る時間や、遠くからの鳥の鳴き声しか聞こえない環境などで子ども過ごすことは稀といえよう。

この傾向は保育や幼児教育の環境でも同様であることが推測できる。喧噪感に満ちた騒音環境に乳幼児が常に居ることは、その成長・発達にもたらす影響を考える必要がある。これは、新生児、乳児や幼児の聴力は未だ未成熟であることが挙げられよう。では、大人と同様な「聴力」を育む期間における乳児や幼児の聴こえを守る音環境とはどのようなものであるべきだろうか。そこで、乳幼児が過ごす保育施設の中で日々「音」とかかわる環境がより適切なものであること、すなわち「保育の質」の向上にかかわって、その聴覚情報処理の発達の基盤ともいえる言葉獲得と共に、一緒に遊ぶ友だちや保育者の音声、表情等による「表現」をしっかりと受け止め、子ども一人ひとりが自らの表現をより積極的にすることにつながる非認知力を支える環境を明らかにすること<sup>2)3)4)5)</sup>、さらには聴覚情報処理の発達段階を明らかにすることは保育や育児にとっても意味のあることと考え、研究を企画した。

### 2. 研究の目的

我が国では、学校に準じた幼稚園以外の保育園やこども園には、「音」に関する基準がない。この基準が無い状況は欧米とは大きく異なっており、最近になりようやく日本建築学会が保育室内の残響時間などの基準値を提案することが決まった。乳幼児の生育環境が騒音に満ちた環境であることは、「会話の妨害」だけでなく「情報の理解や伝達の妨害」、さらには「不快感」をもたらすことがわかっており、近年、室内で話す言葉を聴きとり理解するためには室内の『暗騒音(常時ある音)』の音量が大きいと明瞭に聴きとれない可能性<sup>6)</sup>があることも知られるようになった。その意味でも保育室空間は乳幼児の「聴力」を守り、保育活動での言葉の発達を支えているといえよう。

そこで本研究では、乳幼児の発達そのものに大きな意味を持つ保育施設の保育室に視点を当て、そこで出されている日々の環境音測定を実施することで、室内の音圧レベルの現状を明らかにし、さらにそこで日々を過ごす幼児の「雑音下での聴取力」を測定することで、環境にある雑音の中から必要な情報を聴取する能力について就学前期の発達過程を検証することを目的とした。

### 3. 研究の方法

聴力の測定と保育室内の環境音測定の実施に関して協力をいただいた対象園で、幼児の保育室が実際にどのような音環境かを知るため、環境音測定装置(騒音計を使用)により2週間の範囲で保育室内の日々の活動の様子を継続測定させてもらった。その際、併せて室内の残響がどの程度かを明らかにするための残響時間測定も実施した。また、対象とした園では「騒音環境」にとっても困られていた園もあり、継続測定実施後に「保育室内の吸音工事」を実施する園があった。そこで日々の保育活動で室内に生起する音量測定については、「吸音工事」の前2週間だけでなく、工事後についても2週間にわたり、登園時から降園時までを継続測定を実施した。また、聴力測定については、4歳児21名(平均年齢4歳8ヶ月12日、SD=141日)、5歳児28名(5歳7ヶ月21日、SD=119日)、6歳児21名(6歳5ヶ月2日、SD=123日)計70名が参加した。OAEを使用した測定と共に、背景雑音(8秒間の保育園の多人数音声・交通音)を使い、ターゲット音について目の前に置かれたイラストの指さしや口頭で「何の音だったか」を答える方法で行われた。ターゲット音は2秒間程度の車・バイク・トラックの通過音、3種類の保育士が子どもに呼びかける録音音声である。背景雑音とターゲット音を重ねる際のSN比は0dB・5dBの二種類作成して実施した。

### 4. 研究成果

図1は保育室内での環境音測定から得られた音圧レベルについて、当初の測定値並びに「吸音工事」後について、それぞれの保育活動による音量の比較を示している。この日々の保育活動により室内で生起した音量の測定は、「吸音工事」前と後、それぞれ2週間にわたって登園時から降園時までを継続測定した。とりわけ園長先生が困っておられた時期の保育室内での保育活動測定結果は青色の折れ線で、「吸音工事」で音の響きが改善された工事後の測定結果は赤色の折れ線で示した。なお、図中に上下「括弧」で示した9時30分以降10時30分頃迄は「デイリープログラム」が異なるため、直接の比較はできないものの、吸音工事前では青の折線のように平均値は80dB~90dB近くだったものの、吸音工事後は赤の折線が示すように90dBを一時超えた時間はあったが80dBを頻繁に超えることは少なかった。この測定では最大値(LAmax)の計測も実施し、工事前は90dB~105dBを推移する「騒音環境」であったが、工事後は大音量が大幅に減じたことを確認した。また、この園以外の保育室においても同様の傾向が明らかになった。

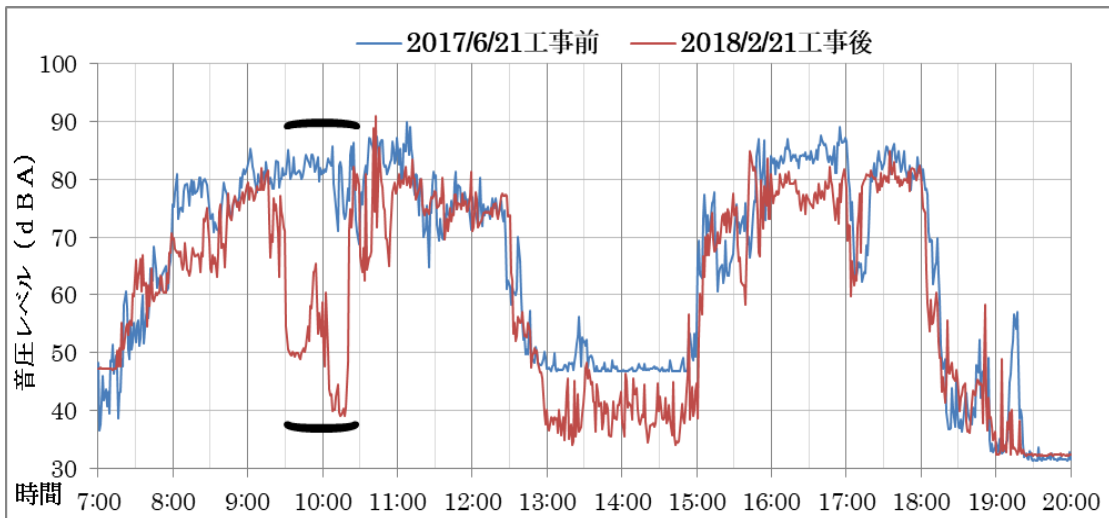


図1 吸音工事前・後の登園時～降園時までのL<sub>Aeq</sub>(平均値)測定結果比較(水曜日)  
 縦軸：音圧レベル(dBA)1分間毎の演算値 横軸は時間。  
 青線：新築のままの室内。 赤線：吸音工事後の室内。

以上、吸音工事前は、継続測定値から園児が過ごす保育室の音圧レベルは、室内での活動時の最大値が午前・午後共に100dBをしばしば超える結果もみられた。我が国の労働安全衛生環境基準では85dBAレベルライン値の音環境の場合は、耳の防護具(イヤーマフ)などの装着が義務付けられている。工事前では85dBA近傍値が連続しているものの、工事後では10時半前後に限られており、こうした音量の変化は室内にいる保育者や子どもが感じ取れる変化だったと推測できる。また、併せて実施した保育室内の「残響時間」の計測値は子どもの声を中心の帯域1KHzでの結果は、工事前では1秒だったものの吸音工事後は0.6秒となり、欧米の残響時間基準にも近い結果が得られた。

保育室内の「喧噪」状況は、子音などの高周波数帯域が担う音の検知を困難にし、ことばの学習に困難を来すことも予想される。前述したように室内の『暗騒音(常時ある音)』の音量が大きいと明瞭に聴きとれない可能性<sup>6)</sup>があり、保育室空間は乳幼児の「聴力」を守るのみならず、保育活動での言葉の発達を支えている。乳幼児の発達そのものに大きな意味を持つと共に、またそれは、保育者自身の聞こえの力の保持<sup>7)</sup>にも、活動の際のストレス軽減にも役立つことは重要な視点といえよう。

次に、以下聴力に関連する調査結果を示した。まず、音の内容が理解できるかどうか確かめる準備課題を実施し、参加児にヘッドフォンを付け、雑音の無い状態のターゲット音を順に聞かせた。参加児は、目の前に置かれたイラストの指さしや口頭で「何の音だったか」を答えた。この準備課題で、課題のやり方や音とイラストのつながりが理解できなかった対象児は、この課題のデータを分析に含めなかった。実験課題の実施では、「音当てクイズ」と説明した後、雑音下でターゲット音を聴いて何の音だったかを答える課題を行った。参加児はPCからランダム順序で提示される刺激を聴き、一つずつ「何の音だったか」、音声の場合はさらに「何と言っていたか」を答えた。ターゲットおよび純音のコントロール刺激が各2試行、猫の声のコントロール刺激が1試行含まれ、ランダム順序で合計15試行おこなわれた。なお、一人当たり約6～10分間の調査だった。ここでは、年齢・刺激種別(音声・交通音)・音圧差の三要因の分散分析をおこなった結果を中心に報告する<sup>8)</sup>。

図2には各刺激に対する年齢別、音の種類別の平均正答率を示した。音の種類に関わらず全体として、4歳から6歳へと年齢が上がるにつれて、聴取の成績も上がっていることがわかる。まず、年齢の主効果( $F[2, 67] = 24.33, p < .000$ )が有意だった。しかし、有意な交互作用はみられなかった。また、年齢の主効果における多重比較(ライアン法)の結果、4歳児と5歳児、および4歳児と6歳児の間に有意差がみられた( $t(67)=3.35, p < .001$ )。これらのことは、この調査で使った「交通雑音の中から接近する車等の音」を聴き取る力、「多人数音声の中の先生の呼びかけ」を聴き取る力が、4歳から5歳にかけて大きく向上した可能性を示しており、本調査の結果は、日常の環境音の中から必要な音を聴き取る力が4歳以降に大きく伸びたことを示唆すると考える。大人は複雑な音の中から、必要な情報を聴取することができるが、

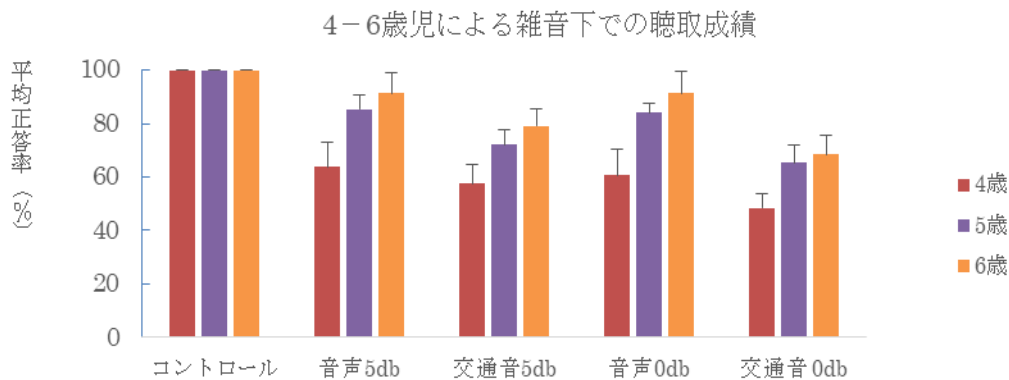


図2 各刺激に対する年齢別の平均正答率（エラーバーは標準誤差）。

乳幼児は必ずしもそうではなく、そのような力が発達する途上にあると言えるだろう。

保育中に使われるBGMや楽器音の中で発せられる呼びかけはもちろん、にぎやかな室内で話しかける保育者の音声などは、特に3~4歳児にとっては聴き取りづらいことがあると考える必要があるだろう。今後、保育室内の音環境は、こうした聴力の特性を考慮し、設計やデザインがなされる必要があると考える。

なお、本研究では、その研究中に多くの保育園園長等から自園の「反響環境に起因する騒音」への対策などについて問い合わせがあった。これは具体的な相談先がないことがその要因と考えられたため、保育室内の音環境に関連する研究者を中心に「(仮称)保育施設の室内騒音環境改善協議会」を立ち上げることとなった。この協議会は赤ちゃん学や教育学をはじめ、工学、建築学、情報学、心理学、医学、芸術学に関係する11名が専門家グループとしてかかわっている。2名のコーディネーターを置き、現在すでに積極的に活動を開始している。

#### 引用文献

- 1) 神成陽容・金安公造(1992)。「住居内外の騒音及び個人騒音暴露の関連性に関する分析」, 日本音響学会誌, 48-8, 536-546.
- 2) 志村洋子(2016)。「保育活動と保育室内の音環境 -音声コミュニケーションを育む空間をめざして-」, 日本音響学会誌, 72-3, 144-151.
- 3) 志村洋子(2015)。「子どもと保育者の音声コミュニケーション空間としての保育室」, チャイルドサイエンス, 11, 22-27.
- 4) 志村洋子(2012)。「赤ちゃんに住まい」, 小西行郎・遠藤利彦編, 「赤ちゃん学を学ぶ人のために」, 217-236.
- 5) Werner, L., Leibold, L., Seewald, R., & Tharpe, A. (2010). Auditory development in normal-hearing children. Comprehensive handbook of pediatric audiology, 63-82.
- 6) Wróblewski, et al. (2012). "Effects of reverberation on speech recognition in stationary and modulated noise by school-aged children and young adults." Ear and hearing, 33-6,
- 7) 志村洋子・藤井弘義・奥泉敦司・甲斐正夫・汐見稔幸(2014)。「保育室内の音環境を考える(2)」, 埼玉大学紀要 教育学部 63-1, 59-74.
- 8) 嶋田容子・志村洋子・小西行郎, 生活雑音下における幼児の選択的聴取の発達, 『日本音響学会誌』75-3, 112-117.

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

嶋田容子・志村洋子・小西行郎, 環境音下における幼児の選択的聴取の発達, 日本音響学会誌、査読有、75-3巻、2019、112-117

志村洋子・嶋田容子・石川眞佐江・小西行郎, 保育室の「音」の環境を考える - 乳幼児の聴力の調査を中心に -, 同志社大学赤ちゃん学研究センター紀要、査読無、2巻、2018、11-13.

嶋田容子・百成聡子・常光葉月・宮崎麻衣, 0.1.2歳の特性を踏まえた保育と養護 - 「独りの時間」と社会情動的発達 -, 同志社大学赤ちゃん学研究センター紀要、査読無、2巻、2018、14-15.

今川恭子・市川恵・小佐川心子・伊原小百合・志村洋子, 乳児と養育者の音声相互作用にみる音楽性 - 音響分析を通して見るその特徴と発達 -, 聖心女子大学論叢、査読無、131巻、2018、126-114

〔学会発表〕(計4件)

志村洋子、新生児・乳児期はコミュニケーション・ミュージカリティの誕生の地、日本発達心理学会第30回大会、2019.

志村洋子、子どもの生育と保育活動を支える音環境、日本音響学会2019年春季研究発表会、2019

志村洋子、乳幼児の聞こえと保育環境 - 聴覚特性から保育の質を検証する -、日本発達心理学会第29回大会、2018

志村洋子・嶋田容子・石川眞佐江、乳幼児の聴力特性と保育室空間の音環境 - 保育の場で音楽聴取に求められる環境は -、日本音楽教育学会第49回大会、2018

〔図書〕(計1件)

志村洋子他、音楽之友社、絆の音楽性 - つながりの基盤を求めて -、2018、636

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：小西 行郎

ローマ字氏名：(KONISHI, yukuo)

所属研究機関名：同志社大学

部局名：研究開発推進機構

職名：教授

研究者番号(8桁)：40135588

### (2) 研究分担者

研究分担者氏名：嶋田 容子

ローマ字氏名：(SHIMADA, yoko)

所属研究機関名：金沢学院短期大学

部局名：幼児教育学科

職名：講師

研究者番号(8桁)：60422903

### (3) 研究分担者

研究分担者氏名：石川 眞佐江

ローマ字氏名：(ISHIKAWA, masae)

所属研究機関名：静岡大学

部局名：教育学部

職名：准教授

研究者番号(8桁)：80436691

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

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。