

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 21 日現在

機関番号：12401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22610002

研究課題名（和文）

保育室の音環境に関する評価法の開発

研究課題名（英文）

Acoustic analysis of auditory environment in nursery room.

研究代表者 志村 洋子（SHIMURA YOKO）

埼玉大学・教育学部・教授

研究者番号：60134326

## 研究成果の概要（和文）：

乳幼児期の子どもの心身の健やかな発達にとって、音環境が重要な役割を果たしていることは、諸外国では保育室の音環境基準として内装建材に吸音材を使用することが義務付けられていることから明らかである。しかし、我が国の保育所・幼稚園の保育室内の基準は、音に関しては室外から流入する交通騒音等の基準のみである。

本研究は、子どもと保育者の活動を適切に支え、保育の質を保障しうる環境かどうかを、実際に保育室内の音響特性を反響環境から吸音環境に加工し、その加工前後の子どもの遊びやコミュニケーションの変化を観察し、また保育者の保育方法の変化のアンケート調査を行った。併せて保育者を対象としたオーディオメータおよびOAEスクリーナによる聴力閾値測定を実施し、聴力が保育室音環境の評価に有効かについて検討を行った。その結果、保育室空間内の音環境測定を実施することは、子どもや保育者の騒音暴露量を知るための手がかりとなり、保育者の聴力計測が保育室内の音環境を評価するための手法となることが示唆された。

## 研究成果の概要（英文）：

It has been recognized in Europe and the other countries for quite some time now that the auditory environment plays an important role in the healthy growth of children during infancy. However current Japanese standards for nursery rooms in day-care centers and kindergartens indicate area standards per child and for auditory standards, only sounds such as the level of external traffic noise are indicated.

This study aims to develop proper evaluation standards for the auditory environment of nursery rooms by investigating the activities of children with their nursery and kindergarten teachers inside nursery rooms as well as conducting audiometric tests of the teachers in order to clarify that nursery rooms in Japan have an auditory environment suitable to support the activities of children and their care takers.

The results are as follows. As one of the examples, the results of the audiometric threshold value of the teachers measured using audiometers and OAE screener showed that an increase in auditory loss was clearly seen right after childcare, indicating the impacts of “noises” on audibility. After working in nursery rooms where the sound absorption process was in place, no tendency for a decrease in audibility was seen. The results above revealed that measuring the auditory environment inside nursery rooms where children spend long periods of time everyday can be a clue to understanding the amount

of noise that children and teachers are exposed to and audiometric testing for teachers can be used as a method to evaluate the auditory environment inside nursery rooms.

#### 交付決定額

(金額単位：円)

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2010年度 | 1,200,000 | 360,000 | 1,560,000 |
| 2011年度 | 600,000   | 180,000 | 780,000   |
| 2012年度 | 500,000   | 150,000 | 650,000   |
| 年度     |           |         |           |
| 年度     |           |         |           |
| 総計     | 2,300,000 | 690,000 | 2,990,000 |

研究分野：時限

科研費の分科・細目：子ども学（子ども環境学）

キーワード：保育室・音環境・室内音響・環境音暴露量・聴力閾値・OAE

#### 1. 研究開始当初の背景

保育室の音環境に関しては、1999年にWHOの専門委員会がガイドライン<sup>1)</sup>を打ち出しており、その中で劣悪な音環境が「会話妨害、情報の理解や読解、情報伝達妨害、不快感など」をもたらすことを指摘し、「室内で話されている言葉を聴きとり、理解するためには室内の「暗騒音」（＝常時ある音）はLAeqで35dB(A)以下にとどめるべきである。」と保育を実施する際の室内環境基準が明確に記されている。

しかしながら、我が国においては、近年「保育の質」として子どもの保育環境が検討され始めたものの、保育室の音環境に関する基準は設定されていない現状がある。子どもと保育士の人数比率や保育室の広さなどについては、「児童福祉施設最低基準」（1948年、最終改正2009年）のなかで規定されているが、音環境に関する記述はない。児童福祉施設最低基準の見直しが叫ばれる近年、「保育の質」を保障するために子どもの保育環境を問い直す研究がなされ始めたものの、部屋の広さ、子どもと保育士の人数比率など基準としても明らかにすべき課題は山積している。

とりわけ、待機児童問題の解消に向けて、いわゆる教室的な形態の大きな保育室内で多数の子どもを保育する状況も珍しくなく、そうした状況は保育室内の音の環境を悪化させる傾向が強い。また日本の保育界では子どもの賑やかさを寛容する文化背景等から、他国では見られないほどの騒音環境<sup>2)</sup>である。

学校建築である教室や保育室空間についても、欧州では、教室や保育室の用途に応じた最適な空間を用意するため、例えば教室内の「残響時間を0.6秒程度であるべき」等の「設計基準」が作られている。我が国でも、日本建築学会が「学校施設の音環境アカデミックスタンダード小委員会」を立ち上げ、吸音性能の指針を公表し、昨年、本邦初の学校建築における教室の音響基準が提案された。

以上の事をうけ、子どもの叫び声や泣き声、什器の触れ合う音や落下する音など、保育室内で発生する実に多様な「音」について、その暴露がもたらす子どもの生活や発達への影響を明らかにすること、また、保育士の疲労やストレスについても保育の質を支える重要な視点と考え、音環境を中心にした基準や評価方法を開発することは喫緊の課題と考えた。

本研究に先立ち、すでに平成8年から現在まで、志村・藤井は保育室の音環境に関する実態調査に取り組んでおり、70カ所を超える保育室で、保育時間帯の環境レベル(LAeq)等を測定した結果、午睡時間帯は60dB内外になるものの、その多くが平均値が80～90dB(騒々しい街頭～地下鉄の車内)となり、最大値は90～100dB(地下鉄の車内～電車のガード下)という結果を示してきた<sup>2)3)</sup>。また、汐見は平成17年から、実際に保育室内の音環境と子どもの発達との関連を探る方法を模索することを目的に、間仕切りを使い保育室内の環境を変化させ、子どもの遊びや活動が変容するのかをアクションリサーチ的手法により調査<sup>4)</sup>を継続してきている。

註)

- 1)「騒音環境のガイドライン」, 世界保健機関, 持続可能な開発および県境環境局, 平松他訳, 1990.
- 2)志村・藤井:「幼稚園・保育所における保育室内の音環境(その2) - 保育園における音環境 -」, 日本音響学会平成8年度秋季研究発表会講演論文集II, pp.665-666, 1996.
- 3)志村:「幼稚園・保育所における保育室内の音環境-コミュニケーションを支える音環境-」, 騒音制御, 27-2, 123-128, 2003.
- 4)村上・汐見・志村他:「乳児保育室の空間構成と保育および子どもの行動の変化-「活動空間」に着目して-」, 子ども環境学研究, 3-3, 28-33, 2007.

## 2. 研究の目的

乳幼児期の子どもの発達と音環境の関わりについて、近年、欧米ではその重要性が指摘され、我が国においても少ないながらも成果が報告されてきた。本研究は、子どもが日々長時間過ごす保育室空間における「音」の環境がもたらす影響に視点をあて、保育室の音環境に関する適正基準とその評価方法を開発することを目的とする。具体的には保育室内の音環境の計測を実施し、保育室の残響時間等を明らかにした後、音響特性を変容させ、変容前後における子どもの生活や活動の変化、保育者等の聴覚印象の変容、聴力閾

値の変化状況を測定する。聴力閾値の測定については猪狩ら<sup>5)6)</sup>の研究手法に準拠して実施する。これらの結果を総合して、保育室における音環境の評価法を確定する。

註)

- 5)猪狩・高中・加藤・藤井:「幼児教育施設の保育中の保育室内発生音が室内で働く教職員の聴覚に与える影響に関する一考察」, 日本音響学会2007年度秋季研究発表会講演論文集, 2007.
- 6)猪狩・高中・加藤・藤井:「幼児教育施設の保育中の保育室内発生音が室内で働く教職員の聴覚に与える影響に関する研究(その2)」, 日本音響学会2008年度秋季研究発表会講演論文集, 2008.

## 3. 研究の方法

保育室の音環境に関する評価法の開発に向けて、保育室内の音環境を変容させる前と後での、子どもと保育士の変化を調べるために、音環境の測定と同時に以下の3つの調査を行う。まず1)自由遊び時間における子どものビデオ観察による行動分析である。また、2)保育室の音環境に関する保育者への質問紙調査と聞き取り調査を行い、3)保育者の聴力閾値の変化状況に関する測定を実施する。これらの結果について音環境の変容の前後で詳細に検討することによって、保育室内の音環境を評価する方法を確定する。

## 4. 研究成果

### 1. 保育室内の音響測定

保育園・幼稚園での調査に関しては、保育室内のうるささに困っている園・所各1園からの依頼を受け、対象とする保育室内の音響計測を実施した。管理者並びに保育士など全職員に機器の設置など十分理解してもらい、保護者にも説明がなされた後、保育活動で生起している音が日常的なものか、また外部からの流入音などについても確認するため、各々3ヵ月間連続して騒音計による保育室内音環境データの採録が行われた。

また、本研究では対象保育所について、対象保育室でのターゲット児を決め、保育室内での活動状況の観察録画を継続的に行い、保育室の加工工事（反響環境から吸音環境への改変のための工事）による、室内の音響特性の変容が子どもの遊びや行動、コミュニケーション等にもたらす影響の行動観察を実施したが、本研究実施期間中に震災が発生したため保育計画が変更され、それに伴って測定の中止や再測定を余儀なくすることとなり、重複してデータを採取することになった。これらの解析については現在、検討しているところである。

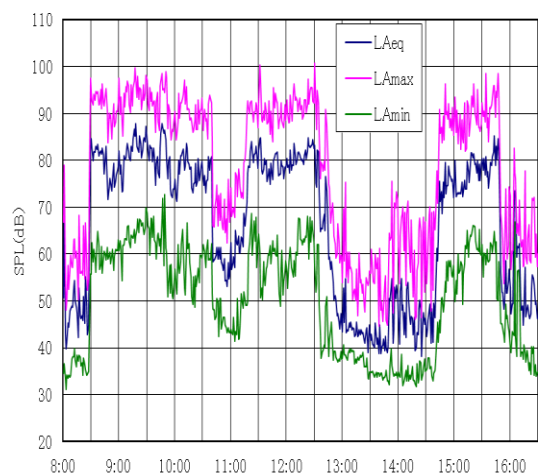
保育室内の音響計測は、東洋大学藤井研究室が中心に実施、室内の「吸音化に向けたシュミレーションモデル」についてもコンピュータを使用して作成された。本研究では、これらのデータを基に、実際の保育室の音響特性加工（反響環境から吸音環境への改変）工事を実施した。

以下、ここで、保育室の改変前と改変後のデータの比較並びに、保育者の保育活動に伴う聴力閾値の変化についての結果を中心に報告する。

実際の保育所保育室の改変前と改変後のデータの比較を、図1に吸音加工工事を行う前の通常保育での環境音データを示した。工事を行う前のデータを見ると、午睡終了間際の14時30分過ぎからは、一旦15時30分過ぎに50 dB となったものの70~85dBとなり、午前中の活動時間帯とほぼ同じレベルとなった。この傾向はLAm<sub>ax</sub>, LA<sub>min</sub>でも同様であったが、LAm<sub>ax</sub>については午前並びに午後の後半には90~100dBとなり、音圧レベルは騒音環境であることが明確となった。LA<sub>min</sub>は園児の登園以前の30~40dBと午睡時間帯の30~40dBはほぼ同様の値であるものの、午睡時間後半はLAm<sub>ax</sub>の値が50~70dB

を推移しており、室外からの音が伝播し反響していることが伺える結果であった。

一方工事実施後のデータから保育活動時LA<sub>eq</sub>の値の前後を比べると、80 dBをこえる時間帯は少なくなり、ほぼ70~80dBで推移した。特に顕著だった変化は午睡時間帯で、吸音加工前はLA<sub>eq</sub>が40~50 dBであったものの、加工後は30~40 dBと大幅に減衰し、LA<sub>min</sub>の音圧レベルにも現われた。



乳児室内における音圧レベルの時間変動 10/20(水) 反響環境

図1 保育所保育室の吸音加工工事前の室内騒音レベル (LA<sub>eq</sub>, LA<sub>max</sub>, LA<sub>min</sub>の1分間ごとの時間変動)

なお、室内の音響特性データとして、残響時間や明瞭度の計測では、加工前の残響時間実測値は500Hz : 1.52sec.

1000Hz : 1.58 sec. という状況で、これは最適残響時間に比べ「残響過多環境」であったが、加工後は両周波数帯域共に0.8sec. 内外となった。

## 2. 保育者等の聴力の変化

### 2-1 聴力の測定方法

保育者の聴力閾値の損失状況を測定するため、まず測定コーナー（簡易防音室）を観察園内のベランダに設置した。使用した機器は2011年度はオーディオメータ

によって実施した。しかし2012年度からは、測定時間短縮と乳幼児への応用を視野にOAEで実施した。聴力測定は5名の成人男性及び女性が5日間、一日のすべての保育活動に参加して、その前後の聴力データを比較するという方法で実施した。

なお、使用したオーディオメータはRion AA-67Nで、被験者の4名には5dB、1名には1dBステップアッテネーターを使用して、周波数帯域は500Hz, 1000 Hz, 2000Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 5000 Hzで実施した。なお、通常聴力検査では5dB単位の検査を実施するが、猪狩ら<sup>5)6)</sup>の先行研究結果との比較検討を可能にするため、1名の被験者に1dBでの検査を実施することとした。

## 2-2 聴力の測定結果（オーディオメータを使用）

以下の図2から図5に示したように、吸音加工前後共に現在の解析結果からは男女による差がみられるものの、保育の開始前と終了直後の閾値には変化が見られ、保育室内の音環境が長時間の滞在の場合に聴力に影響をもたらす可能性が示唆された。また保育終了後、騒音環境から離れて1時間程度の安静を保つことで、個人差はあるものの、聴力の回復が見られる傾向も示された。

しかし、室内の吸音処理加工後の聴力データを詳細に見ると、500Hz帯域と1000Hz帯域共に保育前と終了後では、聴力の減少は少なかった。また、保育終了後、騒音環境から離れて1時間時点での測定値は、開始時点の測定値を上回る傾向が見られた。これは他の周波数帯域でも同様の傾向であった。

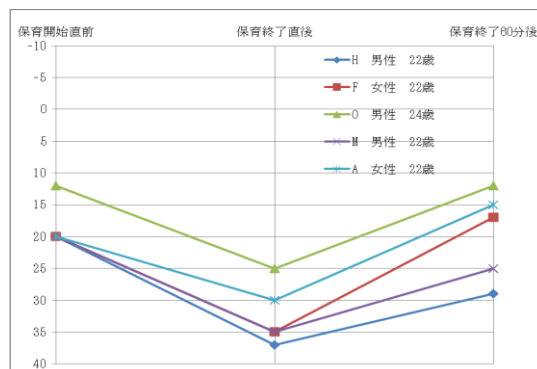


図2 反響保育室 成人5名の500Hz帯域における聴力変化

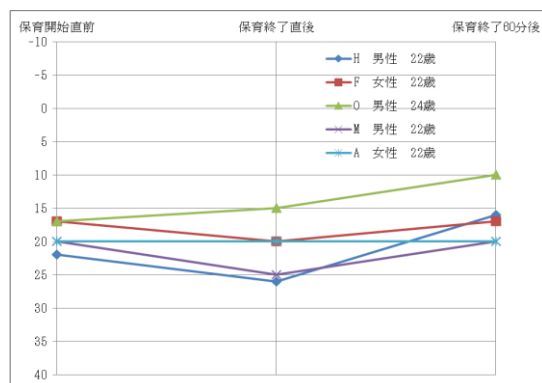


図3 吸音加工後 成人5名の500Hz帯域の聴力変化

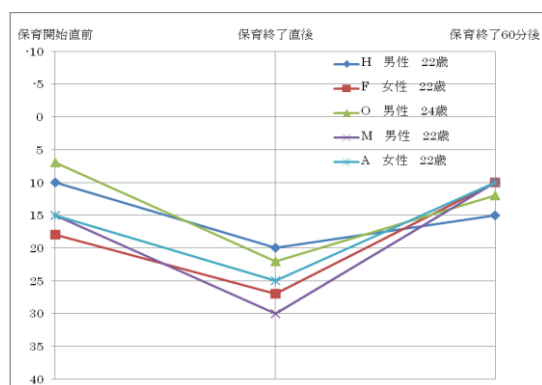


図4 反響保育室 成人5名の1000Hz帯域における聴力変化

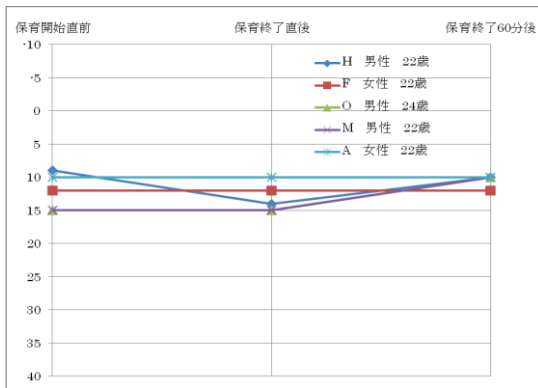


図 5 吸音加工後の保育室 成人 5 名の 1000Hz 帯域における聴力変化

### 2-3 聴力の測定結果 (OAEスクリーナを使用)

OAEスクリーナ (Rion ER-60) は蝸牛内の有毛細胞の動きに依拠するもので、ここで得られた結果をオーディオメータで得られた結果と単純に比較することはできない。しかし、保育終了後の大幅な聴力減衰は見られない結果となった。この傾向は、他の対象者も同様の傾向であった。また本研究は、保育所内の看護師、幼稚園内の養護教諭によって実施された園児を対象とした検査は、OAEスクリーナによる測定結果を提供してもらい、結果の検討を行った。これまで実施していたオーディオメータによる測定に比べ、幼児の年齢や性別を超え、聴力閾値の個人差が大きいことを確認することができた。

### 3. まとめ

以上、得られたOAEによる検査結果については、現在聴力を専門とする研究者、小児科医などの多分野の協力を得て、データの再検討を実施している所である。

子どもの聴力閾値を客観的に知ることができる手法として、従来保育所や幼稚園で健康診断の際に使用されているオーディオメータの他に、OAEによる検査方法が一定の役割を果たすことを周知し、また騒

音下での保育者の発話の聴取傾向を明らかにしていきたい。これはたとえば、いわゆる「ちょっと気になる子」の姿として、成人の平均聴力よりも劣る幼児である可能性など、「聴力」の問題を視点に保育環境を見直すこともできると考えるからである。騒音下で保育者の発話音声を聴き取れる聴力レベルを明かにすることで、さらに一層の音環境の重要性を啓蒙していきたい。

### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計 0 件)

〔学会発表〕 (計 0 件)

〔図書〕 (計 1 件)

1, 志村洋子: 「赤ちゃんに住まい」, 『赤ちゃん学を学ぶ人のために』, 小西, 遠藤編, 世界思想社, pp. 217-236. 2012.

〔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

・埼玉大学広報誌「櫻」研究者の素顔

[http://www.saitama-uac.jp/iron/keyaki/kyaki3/report/shimura\\_yoko/](http://www.saitama-uac.jp/iron/keyaki/kyaki3/report/shimura_yoko/)

・研究内容の新聞掲載

平成 25 年 3 月 4 日 「日本教育新聞」

### 6. 研究組織

#### (1) 研究代表者

志村 洋子 (SHIMURA YOKO)

埼玉大学・教育学部・教授

研究者番号: 60134326

#### (2) 研究分担者

汐見 稔幸 (SHIOMI TOSHIYUKI)

白梅学園大学・子ども学部・教授

研究者番号: 70146752

藤井 弘義 (FUJII HIROYOSHI)

東洋大学・理工学部・講師

研究者番号: 10058141

#### (3) 連携研究者