

「子ども好適空間」を構成する子どもの音環境について(2)

付属幼稚園の音環境調査と改善手法の検討

滝沢 ほだか¹ 平尾 憲嗣¹ 北浦 恒人²

Hodaka Takizawa¹ Noritsugu Hirao¹ Tsuneto Kitaura²

[要旨]子どもを取り巻く音環境は大きな転換期を迎えている。本研究では、「子どもの好適空間」を構成する音環境について付属幼稚園での音環境調査を通して現状の問題点を明らかにすることを目的とする。また、保育室の音環境を改善するにあたり、既存の保育施設を改善することを前提に、素材の選定や設置場所に関する知見を得ることも目指す。研究の結果、付属幼稚園での音環境調査では、概ねどの園においても等価騒音レベルは80dB付近で推移しており、保育室内はかなり騒がしい環境であることが明らかとなった。その一方でクラス担当教諭である保育者の問題意識には差がみられたことから、残響音の影響が示唆された。また、音環境を改善するための実験では、3つの素材に等価騒音レベルの差は見られなかったものの、主観的評価では違いが表れる結果となった。

[キーワード] 子ども好適空間, 音環境, 保育室, 音環境の改善

[所属] 1 岡崎女子短期大学 (Okazaki Women's Junior College), 2 岡崎女子大学 (Okazaki Women's University)

1. はじめに

1-1 子どもを取り巻く音環境研究の歩み

昨年度、筆者らは「子ども好適空間研究 vol.1」に執筆した論文において、子どもを取り巻く音環境の現状について先行研究のレビューを行い、近年様々な研究が進められていること、そこで示されてきた音環境の問題点について整理を行なった(滝沢ら 2019)。小栗(2020)はさらに論文数を増やし、保育室の音環境についての研究をCiNiiとJ-STAGEのデータベースから抽出して建築学的研究と保育学的研究の2つに分類し、44件の研究についてレビューをおこなった。そこでは、建築学的研究として一番古いものは1996年に出版されており、保育学的観点での研究では2004年の論文が初出であることを明らかにしている。

音環境の研究が論文として出版されるようになってから四半世紀弱、保育室における子どもの音環境の問題は日本保育学会、日本建築学会においても、問題意識を共有して数多くの研究が進められ、大きな転換期を迎えようとしている。2019年に開

催された保育学会第72回大会では、「音環境改善と保育の質向上の可能性」というタイトルで自主シンポジウムが開催され、建築の研究者と保育の研究者、さらに現場の保育士を招いてのパネルディスカッションが開かれた(日本保育学会 2019)。また、2019年12月30日には、「保育施設、騒音指針策定へ 高架下、幹線道沿い増え 建築学会」というタイトルで新聞記事が掲載され、2020年6月に日本建築学会が保育施設の騒音レベル推奨値と、園舎の設計指針を策定することが明らかとなっている(毎日新聞 2019)。

1-2 研究の目的

これらの背景を踏まえ、本研究では、「子ども好適空間」を構成する音環境について岡崎女子短期大学付属幼稚園での音環境調査を通して現状の問題点を明らかにすることを目的とする。また、保育室の音環境を改善するにあたり、既存の保育施設を改善することを前提に、素材の選定や設置場所に関する知見を得ることも目指す。

2. 付属幼稚園における音環境の調査

2-1 調査概要

岡崎女子短期大学付属幼稚園3園（A 幼稚園、B 幼稚園、C 幼稚園）の保育室について、普通騒音計 RionNL-42 を用いて登園から降園まで継続して音環境調査を行う。各幼稚園の許可を得て保育室の一角から定点でビデオ撮影し、子どもの様子を録画して一日の活動内容を記録する。その上で、クラス担当教諭から聞き取り調査を行い、当該クラスの音環境の問題点だけでなく、保育者がどのような問題意識を持っているかについて明らかにする。

2-2 A 幼稚園の音環境と問題意識

調査日時：2019. 10. 30（水）8:30～16:00

調査対象園の建築工法と階数：鉄骨工法、2階教室

調査対象者：教員1名、年中児29名

騒音計の位置：教室中央 高さ160cm

登園前の騒音：LAeq 42.2dB

・一日の活動概要

A 幼稚園、年中児クラスの一日の活動概要と子どもの活動時の10分間の等価騒音レベル（dB）を表1に示す。

A 幼稚園では、8:49より逐次、子どもの登園が始まった。10:28の片付けまでは自由遊びで、教室内では5名～10名が劇コスチュームの制作や、教室の一部を大型積み木で囲って、ごっこ遊びを行っていた。10:48に全員が集合し、朝の会が行われ

表1 A 幼稚園 年中クラス一日の活動概要

時間	子どもの活動	活動人数	10分間の等価騒音レベル(dB)
8:49	登園開始（早バス登園）	教諭：1 子ども：5	70.4
9:10	バス登園（1番バス）	教諭：1 子ども：5	78.1
10:00	バス登園（2番バス）	教諭：1 子ども：10	77.6
10:28	片付け	教諭：1 子ども：25	80.1
10:48	朝のうた（全員集合）「きのこ」	教諭：2 子ども：29	83.7
10:53	お誕生会のため別室に移動	教諭：0 子ども：0	42.9
11:33	トイレ・手洗い、給食準備	教諭：1 子ども：29	79.7
11:51	給食配膳	教諭：1 子ども：29	74.2
12:15	給食開始	教諭：1 子ども：29	79.6
13:02	給食終了、自由遊び（外遊びと室内遊び）	教諭：1 子ども：5	80.9
13:49	片付け、降園準備	教諭：1 子ども：10	82.4
13:55	歌唱「小さな世界」	教諭：1 子ども：29	81.1
14:58	絵本の読み聞かせ	教諭：1 子ども：29	81.1
14:25	降園完了	教諭：0 子ども：0	57.9

岡崎女子短期大学「子ども好適空間研究」第2号 2020年

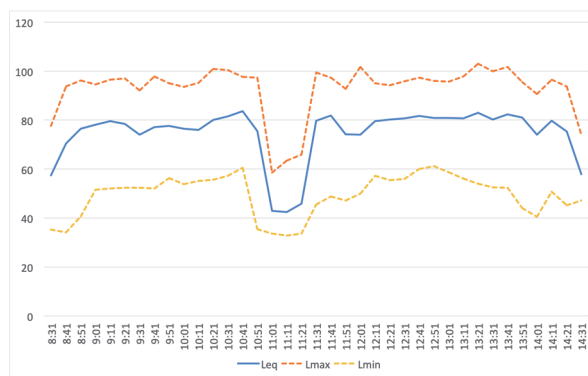


図1 A 幼稚園 等価騒音レベルと最大値最小値の推移

た。朝の会では幼児曲歌曲「きのこのうた」を斉唱した。10:53からはお誕生会が2階ホールにて開催されたため、教室は無人的となる。11:33にはトイレと手洗いを済ませた子どもたちが保育室に戻り、給食の準備に入った。

11:51からは給食の配膳が行われ、12:15に給食が開始された。13:02からは食事を終えた子どもから順次片付けが行われ、14:00までの自由遊びの時間は教室で5名～6名が、それ以外の子どもは屋外で過ごした。13:49から教室の片付けが行われ、13:55に全員が集合し、手遊びと幼児歌曲「小さな世界」の斉唱が行われた。13:58からは絵本の読み聞かせが行われ、14:20から降園が始まった。14:25に教室は無人的となった

等価騒音レベルにおいて、子どもが登園する前（42.2dB）と一番差があった子どもの活動は10:48からの朝のうたで、+41.5dB増加していた。朝のうたは教室の前側中央に子どもたちが3列で集まって、教諭の電子ピアノの伴奏で元気よく幼児歌曲「小さな世界」を斉唱していた。また、教室内に子どもが全員いる状態で子どもが登園する前の等価騒音レベル（42.2dB）と一番差が少なかった子どもの活動は11:15からの給食配膳で、+32.0dBの増加であった。給食配膳時は4名～6名掛けのテーブルとイスに子どもたちが座り、比較的静かに給食配膳を見守っていた。

A 幼稚園における等価騒音レベル（Leq）と最大値（Lmax）、最小値（Lmin）がどのように変化しているか、1日の推移を図1に示す。子どもが活動をしている際は概ね80dB付近を推移していることがわかる。80dBは環境省のwebページによると、地下鉄の車内における音環境に相当する（末岡ら2009）。このことから、A園の園児が1日中、かなりの騒音環境に

置かれていることが明らかとなった。

・クラス担当教諭の音環境に対する問題意識

ドアは木製のガラス戸であるため、開閉の音が気になる。教室内で椅子を倒すと音が響く。隣の教室で椅子を倒した音もよく聞こえる。教室内で子どもが奇声を上げると耳をふさぎたくなるほど音が響く。教室内がざわついている時、自分の声が子ども全員に届かない。絵本の読み聞かせを行っている時に、隣の教室から聞こえるピアノの音がうるさい。また、外部からの音は余り聞こえないが、園庭からの子どもの声がよく聞こえる等の問題点が挙げられた。

2-3 B 幼稚園の音環境と問題意識

調査日時：2019. 11. 7(水)8:15～17:00

調査対象園の建築工法と階数：鉄筋工法、2階教室

調査対象者：教員2名、年中児33名

騒音計の位置：教室中央 高さ200cm

登園前の騒音：L_{Aeq} 43.3dB

・一日の活動概要

B 幼稚園、年中児クラスの一日の活動概要と子どもの活動時の10分間の等価騒音レベル (dB) を表2に示す。

B 幼稚園では、8:30より登園が始まり、10:00までにバスによる登園が終了した。この間、教室では大きい積み木で遊ぶ姿が見られた。10:10から片付け、トイレとお茶の時間を取り、10:20から朝の会が始まった。朝の会では、子どもたちは教室の

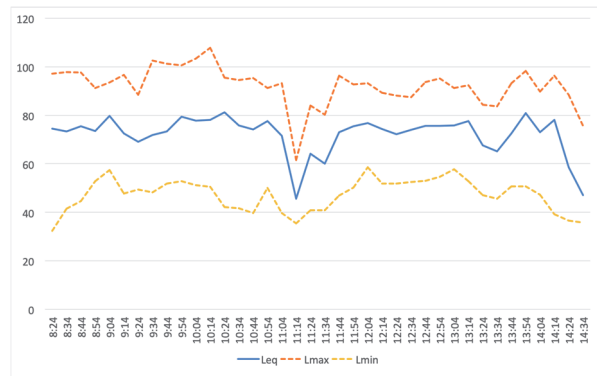


図2 B 幼稚園 等価騒音レベルと最大値最小値の推移

中央に3列になって座り、朝のうた「手のひらを太陽に」「山の音楽家」を斉唱にて歌った。その後、生活発表会の劇の説明と役決めが行われた。10:55からは机を出して、給食の準備と芋堀りの準備が行われた。11:21～11:43までは芋堀りのため教室内は不在となる。11:45からトイレ、手洗いを済ませた子どもたちが順次教室に戻り、給食の準備に入る。12:16から給食開始され、12:53に「ごちそうさま」の合図で終了した。13:07から片付けと教室の掃除が始まった。13:26からは自由遊びの時間になり外遊び(28名程度)、室内遊び(5名程度)が行われた。13:50には子どもたちが教室に戻り始め、教室の片付けと降園の準備に入る。14:02から帰りの会が始まり、「手のひらを太陽に」と「どんぐりころころ」を斉唱し、その後教諭がなぞなぞ遊びをして、14:21に降園が完了した。

等価騒音レベルにおいて、子どもが登園する前(43.3dB)と一番差があった子どもの活動は14:02から帰りの会で、+37.7dBの増加であった。帰りの会は子どもたちが教室の前中央に3列になって集まり、幼児歌曲「手のひらを太陽に」と「どんぐりころころ」を斉唱していた。また、教室内に子どもが全員いる状態で子どもが登園する前の等価騒音レベル(43.3dB)と一番差が少なかった子どもの活動は13:50からの降園準備で、+29.2dBの増加であった。この降園準備時は子どもたちそれぞれが降園の身支度を行っていた。

B 幼稚園における音環境の一日の推移を図2に示す。A 幼稚園と同様に等価騒音レベルは80dB付近で推移しているが、A 幼稚園と比較して、午後からは騒音環境が少し落ち着く様子もみられた。その一方で、午前中に最大値が100dBを超えている時間帯が長く見られた。パチンコ屋の店内がおおよそ90dBであるため、瞬間的にはあるが、パチ

表2 B 幼稚園 年中クラス一日の活動概要

時間	子どもの活動	活動人数	10分間の等価騒音レベル(dB)
8:30	登園開始	教諭:1 子ども:12	74.5
10:00	バス登園	教諭:1 子ども:17	79.4
10:10	片付け、トイレ、お茶	教諭:1 子ども:33	77.8
10:20	朝の会(全員集合)朝のうた「手のひらを太陽に」「山の音楽家」	教諭:2 子ども:33	78.2
10:55	芋堀りの準備	教諭:2 子ども:33	77.6
11:21	芋堀り(全員外出)	教諭:0 子ども:0	45.6
11:43	トイレ、手洗い、給食準備と配膳	教諭:1 子ども:33	73.1
12:16	給食開始	教諭:2 子ども:33	74.3
12:53	給食終了、片付け	教諭:2 子ども:33	75.6
13:07	掃除	教諭:1 子ども:33	75.9
13:26	自由遊び(屋外28名、屋内5名)	教諭:1 子ども:5	67.6
13:50	降園準備	教諭:1 子ども:33	72.5
14:02	帰りの会 帰りのうた「手のひらを太陽に」「どんぐりころころ」、なぞなぞ遊び	教諭:2 子ども:33	81.0
14:21	降園完了	教諭:0 子ども:0	47.1

ンコ屋の騒がしい環境に身を置いていることが明らかとなった。これは、早急に対応が必要な環境であるといえる。

・クラス担当教諭の音環境に対する問題意識

ピアノの音量を小さくすると聴こえなくなり、大きくすると響きすぎる傾向にある。子どもの声がうるさい時は自分の声子どもたち全員に届かない。帰りの会等で子どもたちが教室の中央に3列で集まって座っている時はいつもの声では通らない。右隣の教室の子どもの声はよく聞こえるが、先生の声は聞こえない。幼稚園外部からの騒音は余り気にならないが、隣接する県道を通る救急車のサイレンは気になる等の意見があった。

2-4 C 幼稚園の音環境と問題意識

調査日時：2019. 10. 23 (水) 8:15～15:00

調査対象園の建築工法と階数：木造在来工法 1階教室

調査対象者：教員1名、年中児25名

騒音計の位置：教室中央 高さ193cm

登園前の騒音：LAeq 48.7dB

・一日の活動概要

C 幼稚園、年中児クラスの一日の活動概要と子どもの活動時の10分間の等価騒音レベル (dB) を表3に示す。

C 幼稚園では、8:35より逐次、子どもの登園が始まり、クラスの全員が揃う11:03までは5名～10名が部屋遊びを、それ以外は屋外遊びを行った。11:03～11:30は子ども全員が集合し、朝の歌「とんぼのめがね」「手をたたきましょう」「勇気100%」を斉唱した。11:30からは器楽合奏「バスごっこ」のリズム打ちをカスタネット、すず、タンブリン、トライアングルを使用して行った。11:47からは打楽器の片付けと給食の準備に入り、12:08から給食が開始された。12:43からは食事を終えた子どもから逐次、給食の後片付けを行い、その後、自由遊び(外遊び20名程度。室内遊び5名程度)を行った。13:50からはクラス全員が教室に集合し、片付けと公演の準備が行われた。14:04からは絵本の読み聞かせが行われ、その後、子どもたちは順次降園し、14:14に降園が完了した。

等価騒音レベルにおいて、子どもが登園する前(48.7dB)と一番差があった子どもの活動は11:03

表3 C 幼稚園 年中クラス一日の活動概要

時間	子どもの活動	活動人数	10分間の等価騒音レベル(dB)
8:35	登園開始(早バス登園)	教諭:1 子ども:5	67.0
9:10	自家用車登園	教諭:1 子ども:5	73.6
9:55	遅バス登園	教諭:1 子ども:10	77.3
11:03	朝の会 朝のうた「とんぼのめがね」 「手をたたきましょう」「勇気100%」	教諭:1 子ども:25	82.8
11:30	合奏「バスごっこ」カスタネット、すず、 タンブリン、トライアングル	教諭:1 子ども:25	82.3
11:47	給食準備	教諭:1 子ども:25	80.3
12:08	給食開始	教諭:1 子ども:25	78.2
12:43	給食終了、片付け	教諭:1 子ども:25	78.6
13:00	外遊び	教諭:1 子ども:5	75.7
13:50	片付け、降園準備	教諭:1 子ども:25	81.8
14:04	絵本の読み聞かせ	教諭:1 子ども:25	68.4
14:14	降園完了	教諭:0 子ども:0	56.6

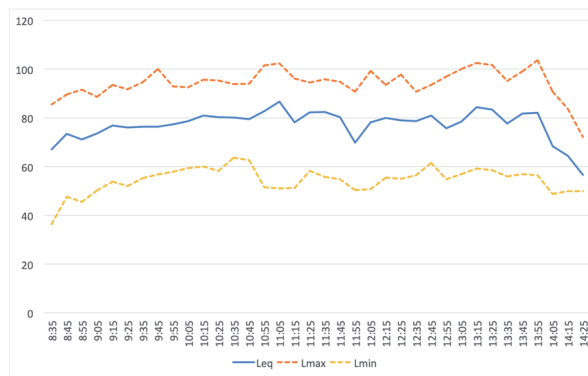


図3 C 幼稚園 等価騒音レベルと最大値最小値の推移

からの朝の会であった。+34.1dBの増加であった。また、教室内に子どもが全員いる状態で子どもが登園する前の等価騒音レベル(48.7dB)と一番差が少なかった子どもの活動は14:04からの絵本の読み聞かせで、+19.7dBの増加であった。この絵本の読み聞かせ時は子どもが絵本に意識を集中させているため、私語が少なかった。

C 幼稚園の音環境の推移を図3に示す。A 幼稚園、B 幼稚園と同様に、等価騒音レベルは概ね80dB付近で推移していることが明らかとなった。絵本の読み聞かせの際は68.4dBという数値であるが、バスや新幹線の車内に匹敵する音環境である。

・クラス担当教諭の音環境に対する問題意識

C 幼稚園は郊外の丘陵地に立地し、園舎のまわりが竹林である。近くに公立総合病院があるため救急車やドクターヘリの音、また飛行機(自衛隊訓練飛行)等の外部からの騒音が気になる程度で、それ以外は特段の不満はないとのことであった。

2-5 3園の音環境調査結果の比較

3園の結果を比較すると、活動により推移の違いはあるものの、概ねどの園においても等価騒音レベルは80dB付近で推移しており、保育室内はかなり騒がしい環境であることが明らかとなった。その一方でクラス担当教諭である保育者の問題意識には差がみられる。この結果は、騒音だけでなく、残響音によるものと推測される。今回の調査では騒音調査のみを行ったが、今後は残響音の調査も含め、同じ騒音レベルでもどのような印象をもつのか、調査を深める必要がある。

白石(2012)は、教室内在長時間騒音環境にあること、また、残響時間が長いことが言語による情報伝達が阻害される可能性を示唆している。今回調査を行った付属3園は特徴的な建物ではなく、一般的な園舎であることから、日本中の保育室内は同じような環境に置かれている現状が推測される。しかしながら、大掛かりな工事等は予算の問題もあり、すぐに音環境の改善に結びつくとは考え難い。そのため、現実的に手に入りやすい素材を用いて、安価に音環境を改善する方法について検討する必要がある。

3. 室内における音環境の改善手法の検討

3-1 調査目的

保育施設における音環境の改善を目的とし、室内での音の聞き取りやすさや騒音レベルについて、安価に手に入れることのできる素材を用いた吸音効果について明らかにする。

3-2 調査方法

岡崎女子短期大学のゼミ教室(2505)にて調査を行う。ゼミ教室はゼミ活動や模擬面接等で使用されており、利用者から音が響きすぎて声が聞きとりづらいつの欠点が挙げられている。そこで、教室が空の状態と、様々な素材を設置した際の騒音レベル、音の波形についてどの程度変化が見られるかについて、騒音計による騒音レベルの測定(部屋の中央120cmの高さに設置し1分間の等価騒音レベルを測定)と、音の残響を録音した音の波形をサウンドエンジン(フリーソフト)を用いて調査を行う。

使用する音については、「効果音大全集⑩」(KING RECORD 1990)を用い、50cmの高さから再生する。騒音レベルの測定については、断続的に音が流れ

ている音源(61曲目:子ども喝采)を用い、音の波形については、音の有無や音の高低が明確である反復音(53曲目:ベルの音)を用いる。

実験に使用する吸音材については、安価に手に入れることのできることを優先し、ホームセンターで入手できるポリスチレンフォーム断熱材(910×450×30)5枚とラバーシート(1820×910×10)4枚、手芸店で入手できるキルト布(530×2020)6枚を使用する(単位はmm)。

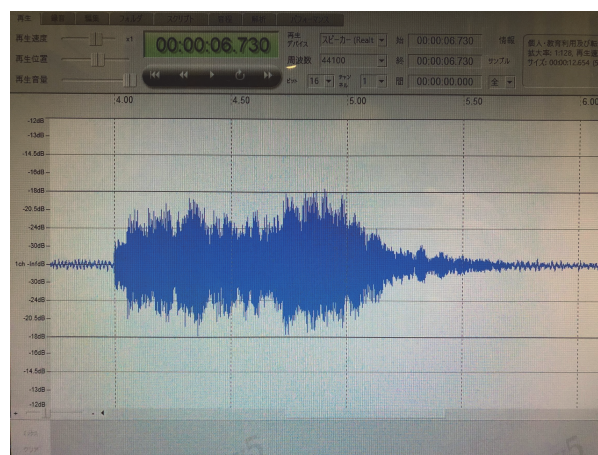
3-3 調査結果

3種類の素材と教室内在配置方法を変化させながら5パターンの実験をおこなった。詳細については表4に示す。

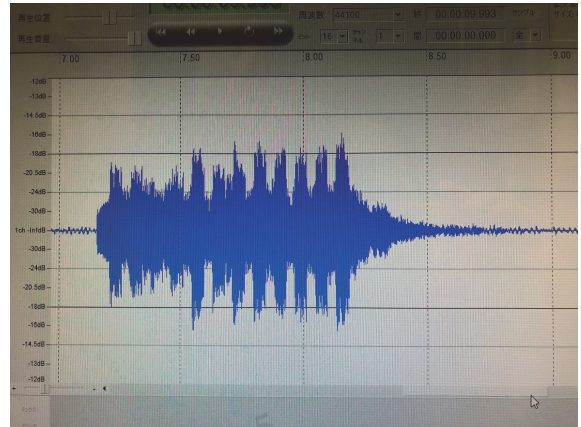
表4 音環境改善実験概要

No.	使用素材	概要	Leq
(1)	なし	空の教室	73.1dB
(2)	ラバーシート	4枚を床に設置	73.0dB
(3)	ラバーシート	4枚を壁に設置	73.3dB
(4)	ラバーシート ポリスチレンフォーム断熱材	ラバーシート4枚とポリスチレンフォーム断熱材5枚を壁に設置	73.3dB
(5)	ラバーシート キルト布 ポリスチレンフォーム断熱材	ラバーシート4枚とキルト布6枚を壁に、ポリスチレンフォーム断熱材4枚を部屋の角に設置	72.5dB

(1) 教室内在空の状態

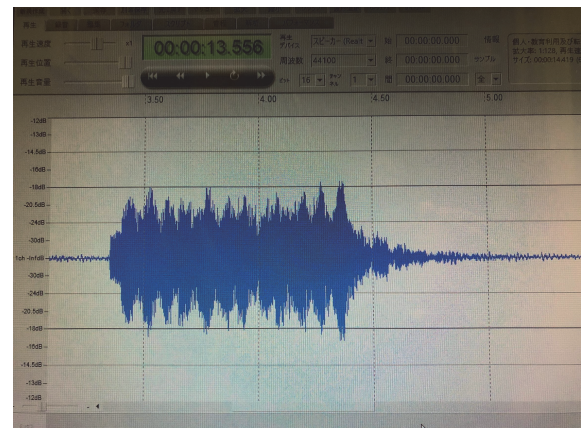
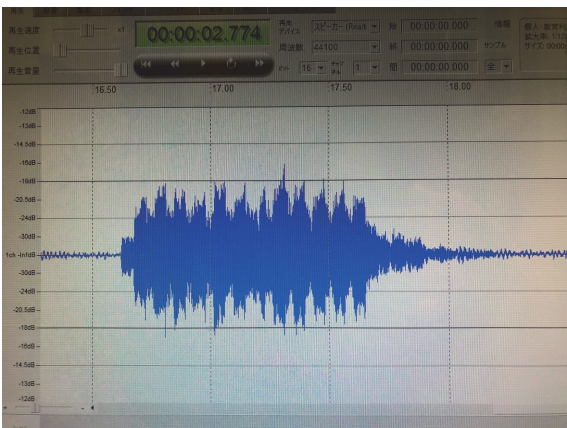


(3) ラバーシートを壁に4枚設置した状態

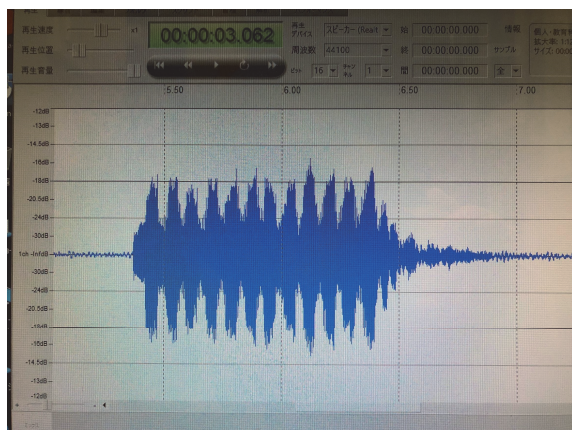


(2) ラバーシートを床に4枚設置した状態

(4) ラバーシート4枚とポリスチレンフォーム断熱材5枚を壁に設置した状態



(5) ラバーシート 4 枚とキルト布 6 枚を壁に、ポリスチレンフォーム断熱材 4 枚を部屋の角に設置した状態



3-4 考察

断続的に音が流れている音源について、1分間の等価騒音レベルを見てみると、「(5) ラバーシート 4 枚とキルト布 6 枚を壁に、ポリスチレンフォーム断熱材 4 枚を部屋の角に設置した状態」のみ、他の状態と比較して若干ではあるがdB値の減少が低い結果であったが、どの状態であってもdB値に大きな変化は見られなかった。また、音の有無が明確である反復音（電話の呼び出し音）については、「(1) 教室が空の状態」では、ベルの音の高い部分と低い部分の差が波形から見分けることが難しく、音の反響で両者が混じり合っていたことによる影響であることが窺えた。「(2) ラバーシートを床に 4 枚設置した状態」と「(3) ラバーシートを壁に 4 枚設置した状態」については、同じ素材を設置したにもかかわらず、壁に設置した時の方が、音の有無が聞き取りやすいことが波形から把握することができた。壁に設置したラバーシートが 50cm の高さから発せられた音を効率良く吸音され

ていたことが窺えた。「(4) ラバーシート 4 枚とポリスチレンフォーム断熱材 5 枚を壁に設置した状態」では、「(3) ラバーシートを壁に 4 枚設置した状態」よりも波形が不鮮明であった。このことからポリスチレンフォーム断熱材の設置場所が適切ではないことが窺えた。「(5) ラバーシート 4 枚とキルト布 6 枚を壁に、ポリスチレンフォーム断熱材 4 枚を部屋の角に設置した状態」では、今回の 5 つのパターンの中で最も鮮明な波形であった。このことから、壁面へは柔らかい素材を設置し、部屋の角にポリスチレンフォーム断熱材のような素材を設置することで、音の反射を抑え、残響を減らすことに効果があることが明らかとなった。

5 種類のパターンにおける音の響き方について、執筆者らの主観としては、「音の有無や音の高低が明確である反復音（電話の呼び出し音）」について、「(1) 教室が空の状態」と「(5) ラバーシート 4 枚とキルト布 6 枚を壁に、ポリスチレンフォーム断熱材 4 枚を部屋の角に設置した状態」との間に大きな違いが感じられた。ベルの音が消えた後の残響が明らかに(5)の方が短く感じられた。また、音の高低についても(5)の方が鮮明に聞き取りやすいように感じられた。このことから、実際の会話における言葉の聞き取りや、伝えるときの話し方などについて、(5)のパターンにおける素材の配置が適していることが窺える結果であった。

4. まとめ

今回の調査では、本学付属幼稚園 3 園における活動内容とその活動における室内の騒音レベルを測定した。また、幼稚園の教室の構造には手を付けず、安価な素材での音環境改善を目的とした素材の配置における効果についての検証を本学の教室で行った。

ラバーシート、ポリスチレンフォーム断熱材、キルト布の設置により、残響や聞き取りやすさについては、音の波形や執筆者の主観から変化が認められたが、騒音レベルについてはあまり変化が見られなかった。このことから、幼稚園の教室での音環境改善に向け期待できる効果としては、特に残響による聞き取りにくさを感じる教室について、子ども同士の会話や保育者と子どもの会話等がスムーズに行えるようになることが期待できる。

教室に常設されている机、椅子、マット等を音の吸収に優れた材質を用いることや、掲示板やパーティション等について、ラバー素材のものや、ポリスチレンフォーム断熱材のような素材を加工して使用する等の工夫により音環境改善に向けた効果が期待できると考える。

また、様々な教室の形状を考慮し、遊び感覚で連結できるトンネルが、連結を組み替えることでパーティションになる等、2つの要素を兼ね備えた吸音材の開発が求められる。今回の結果を踏まえ、段階的に本学附属幼稚園での音環境向上に向けた試行を行っていきたいと考えている。その際、子どものアレルギー等の健康への配慮が課題である。開発する際に使用する素材については、子どもが住む岡崎の土地の素材で適したものを優先的に選定し、その加工等についても地元木材加工業者や家具屋等の業者と連携を結び開発することが理想である。また、レゾ・エミリア市で行われている、地元産業の工場から出る素材の切れ端などを幼児教育施設で遊びの素材として再利用できるような組織的な取り組みを参考にしていきたい。

[謝辞]

本研究は平成 29 年度文部科学省「私立大学研究ブランディング事業」による助成を受けて実施された。調査に協力してくださった岡崎女子短期大学附属幼稚園に感謝の意を表す。

[執筆担当]

滝沢：1-1, 1-2, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5

平尾：3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 4

北浦：2-1, 2-2, 2-3, 2-4

[文献]

・小栗萌花(2020)「保育室の音環境に対する保育学的研究と建築学的研究の統合過程に関する研究-先行研究のレビューから-」岡崎女子大学卒業論文

・白石君男(2016)「子どもの聴覚発達と音環境」『日本音響学会誌』vol. 73, No. 3, pp. 137-143

・末岡伸一、内田英夫、菊地英男(2009)「「騒音の目安」作成調査結果について」『全国環境研会誌』vol. 34, No. 4, pp. 254-261

・滝沢ほだか、平尾憲嗣、北浦恒人(2019)「子ども好適空間を構成する子どもの音環境について 附属幼稚園における問題意識と質問紙調査を中心に」『子ども好適空間研究』VOL.1、pp.30-37

・日本保育学会自主シンポジウム J-A-26(2019)「音環境改善と保育の質向上の可能性」『日本保育学会第 72 回大会発表論文集(2019)』J51-J52

・毎日新聞「保育施設、騒音指針策定へ 高架下、幹線道沿い増え 建築学会」2019. 12. 30【2020. 2. 28 確認】

<https://mainichi.jp/articles/20191230/ddm/001/100/077000>

c