

乳幼児の豊かな知性・感性を育む環境づくり ～保育・教育施設における“音環境設計”を通して～

早稲田大学 野口 紗生
早稲田大学 小西 雅
早稲田大学 及川 靖広

Creation of Environment for Children's Development
～By “Global Design of Sound Environment” in Nursery and Educational Field～

Waseda University NOGUCHI, Saki
Waseda University KONISHI, Tadashi
Waseda University OIKAWA, Yasuhiro

要 約

本研究では、幼児の学習の場として“よい音環境”を検討し、実践的なアプローチを提案することを目的とする。我々は、幼児にとっての音環境を検討するにあたり、目に見えない“音環境”を幼児の観点から把握することが重要であると考え、多面的な把握を試みている。本論文では、幼児の観点からの把握として現場の使われ方に沿った測定結果について報告する。まず、幼児教育・保育施設における音環境の実態に関する研究は現在までに少なく、騒音実態の研究が主であるので、本稿では幼稚園の活動形態に沿った音場の把握を試みた。次に幼稚園施設の活動を想定し、話す高さや聞く高さに考慮して施設の音響性能を測定した。以上より、身体的特徴の大きく異なる幼児を取り巻く音環境は、大人の聞く高さの音環境と大きく異なることが示唆された。また、音環境の形成にはそこに集う人や建築性能以外に、身近にある備品の影響が大きいことが確認された。

【キー・ワード】音環境, 音響測定, 幼児, 音コミュニケーション

Abstract

The purpose of this study is to suggest practical method creating “Ideal Sound Environment for Children's Development” through various examination. We think it is very important to grasp invisible “sound environment” from children's view for examining it for children, so we try to many measurement methods. There are few earlier studies about children's sound environment, and they almost investigated about “noise”. We measured kindergarten's acoustics efficiency assumed their activities, and confirmed that is greatly influenced by interior design the same as

people's activity and the efficiency of facilities. This paper reported many measurement results.

【Key Words】 Sound Environment, Acoustic Measurement, Children, Sound Communication

まえがき

幼児期において生活していく環境は非常に重要であり、特に幼児を取り巻く音環境は、音によるあそびの動機づけや会話によるコミュニケーションなど、幼児の活動全体の創造性に大きく起因している。学習を目的とした幼稚園での音環境は、建築的な音響性能や周囲の環境音の影響を受けながら、幼児と教諭が共に行う学習活動によってつくられている。“自ら聞く行為”といった基本的姿勢を学ぶ時期にある“幼児”にとってよい音環境を検討してゆくには、幼児の観点から音環境を把握し、得られた知見を建築面や教育・保育面に活かしてゆくことが必要である。

幼児を取り巻く音環境に関する現在までの研究は、関沢らによる乳幼児保育施設の音響設計に関する研究、志村らによる幼稚園・保育所における騒音実態や国際比較に関する研究が挙げられる。また、筆者らは幼児の観点を建築や教育・保育の場に活かすため、幼児の観点から施設の音場を把握する研究を行ってきた。

学習を目的とした“教育”として、生活の場である“保育”として、理想とする音環境のあり方を検討し、最終的には身近にある備品等を用い、現場で容易に実践できる形での音環境作りを提案する。

本論文では幼児の行動パターンと音環境との関わりに着目して音場測定と活動調査を行い、幼児の観点到立った音環境の把握を多面的に試みたので報告する。

音環境測定方法

幼稚園施設における音環境を、物理的手法を用いた環境測定によって、“幼児の観点から”把握することを試みた。

対象

東京都内私立幼稚園M幼稚園を対象とし、保育室における音環境測定を行った。施設の概要を図1に示す。測定は以下の2場面でを行った。

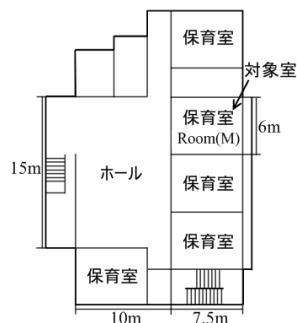


図1 M幼稚園 2F平面図

1. 活動時間帯における音環境調査方法

保育室、ホールで活動中の様子を DV カメラと全指向性マイクロホン（騒音計：RION NL-32）を用いて収録し、行動の観察、活動音の分析を行った。観察された活動を、音環境とのかかわりに着目して分類を行い、その分類に沿って活動形態ごとの音環境の特性を抽出した。

2. 幼稚園施設における音環境測定方法

M幼稚園保育室 1 室，K幼稚園保育室 2 室，各園のホール，計 5 箇所を対象とし，音響測定を行った。従来の音響性能の測定では，JIS により測定する際のマイクロホン高さを 120cm もしくは 150cm と定められているが，「幼児の観点から」評価するため，幼児の身体的特徴や行動パターンを考慮してマイクロホン高さを 60cm（幼児が座って聞く高さ）・120cm（大人が座って聞く高さ）・150cm（大人が立って聞く高さ）とし，受音高さによる音場の違いの抽出を試みた。測定内容は以下に記したとおりである。

(1) 残響時間

施設の音響性能を評価する基準値として，残響時間の測定を行った。

(2) 近接 4 点法を用いた音の空間情報の把握

近接する 4 点のマイクロホンの到達時間差を利用して音場の空間情報を把握する手法として，山崎らにより提案された近接 4 点法の原理を用い，音空間情報の把握を試みた。

一斉保育時に教諭が話をする場を想定し，声の指向性と似た特性であるシングルコーンスピーカ（YAMAHA NS-pf7）を用い，TSP（Time Stretched Pulse）を信号源として，近接 4 点法マイクロホン（B&K Type 4135）による収録（サンプリング周波数 48kHz，量子化ビット数 24bit）を行い，各場所での 4 点のインパルス応答を求めた。

測定図を図 2 に示す。

(3) 音圧分布の測定

保育室での場所による音の強さの違いを測るため，音圧分布の測定を行った。

前項同様シングルコーンスピーカを用い，ピンクノイズを信号源として，オクターブバンド周波数実時間分析機能付き騒音計（RION NL-32）による分析（中心周波数 250Hz～4kHz；時間重み付け特性 F，10 秒間の等価平均値）を行った。

測定図を図 3 に示す。

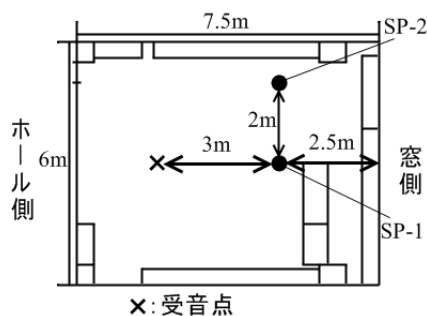


図 2 近接 4 点法測定図

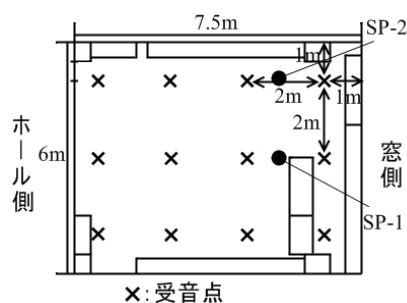


図 3 音圧分布測定図

音環境測定結果

1. 活動時間帯における音環境調査結果

幼稚園施設における、音環境との関わりに着目した活動の分類を図4に示す。分類は、「自分」「他者(先生・友だち)」「環境」の関わり方に着目し、音によるコミュニケーション形態に沿って分類を行った。

Lessonは「話し手と聞き手」と分かれている状況、Playingは「うたう」「おどる」など一緒に活動している状況を、Freeは自由に活動している状況である。

活動時間中の音環境調査結果を図5に示す。

まず、幼稚園施設の音環境の特徴として挙げられることは、「Playing」や「Free」のように幼児の活動音(声や身体の動き)が主な音源である時は、1~2 kHz帯域や低音域のレベルが大きいことである。これは幼児の声の高さや、走り回ったりする振動音の影響が大きいと考えられる。また全帯域レベルにおいて、通常はF特性(周波数重み付けのないフィルタ)よりもA特性(騒音の評価尺度として用いられる特性フィルタ;旧計量法が定めていた「ホン」と同意)のレベルが下がる傾向が見られるのだが、幼稚園施設では特に声の占める割合の大きい場では両特性の差がほとんどないことが特徴的である。

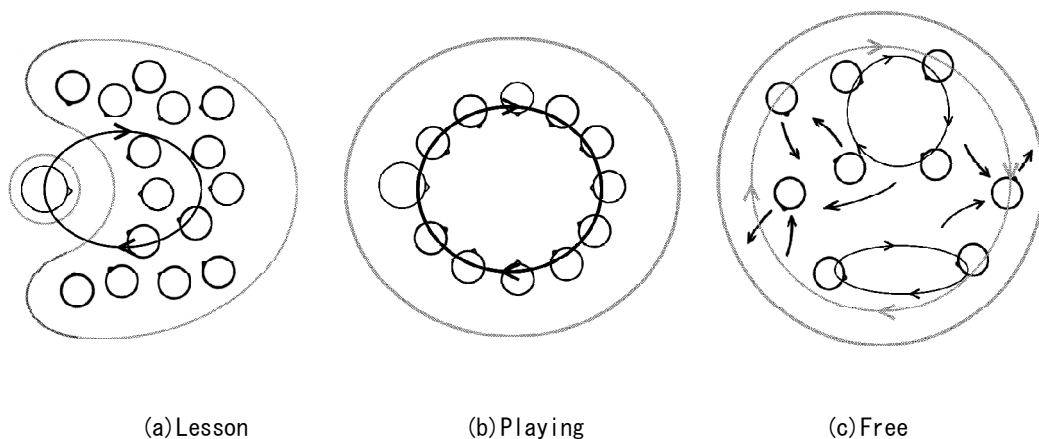


図4 音環境とコミュニケーション形態モデル

2. 幼稚園施設における音環境測定結果

1) 残響時間

残響時間の測定結果を図6に示す。小・中・高等学校の教室では、授業時を想定し、中音域(オクターブバンド中心周波数 500 Hz と 1 kHz)の平均値で 0.6 秒程度が推奨されているが、保育室ではほぼ推奨値に近い値となっている。また、残響時間の測定結果には、受音高さによる違いは見られない。

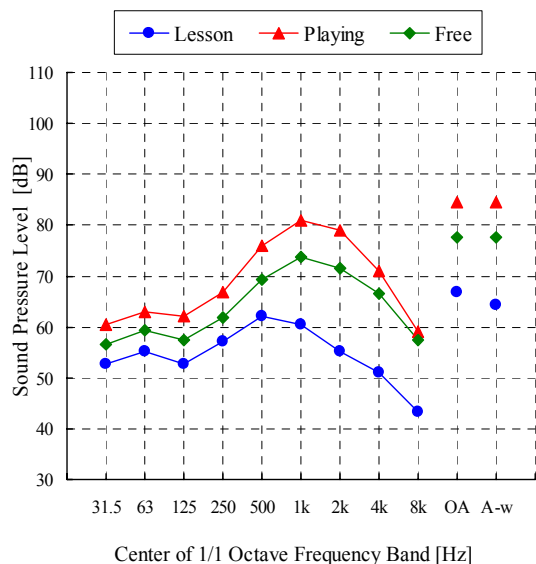


図5 活動形態帯別 音圧レベル

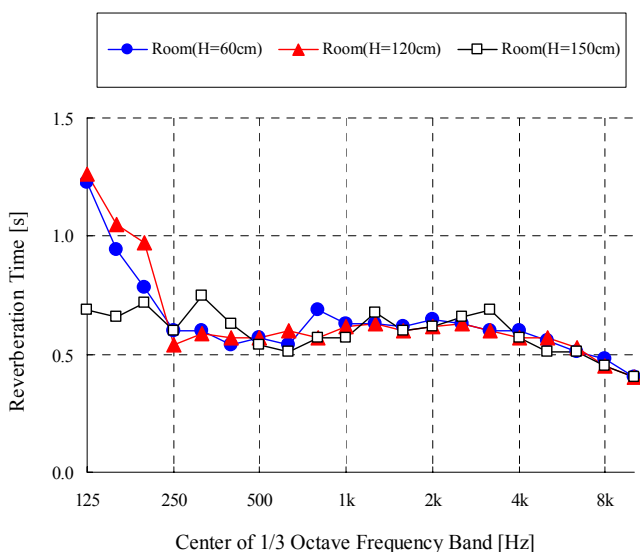


図6 残響時間

2) 近接4点法を用いた空間情報の把握

観察の中では、幼児に話をする場面で立つ位置はSP-1よりSP-2の方が多かった。また、立ち位置から幼児のほうを向いて話していることより、SPを幼児の聞く高さである、受音高さ60cm時のマイクロホン方向(30°下向き)に向け、測定を行った。音場測定の結果として、反射音の到来方向・到達時間・仮想音源の強さ(図中の円の大きさ・線の長さ)を表した仮想音源分布と指向性パターンで表した。特徴的であった受音高さ60cm・120cm点での測定結果を図7～10に示す。

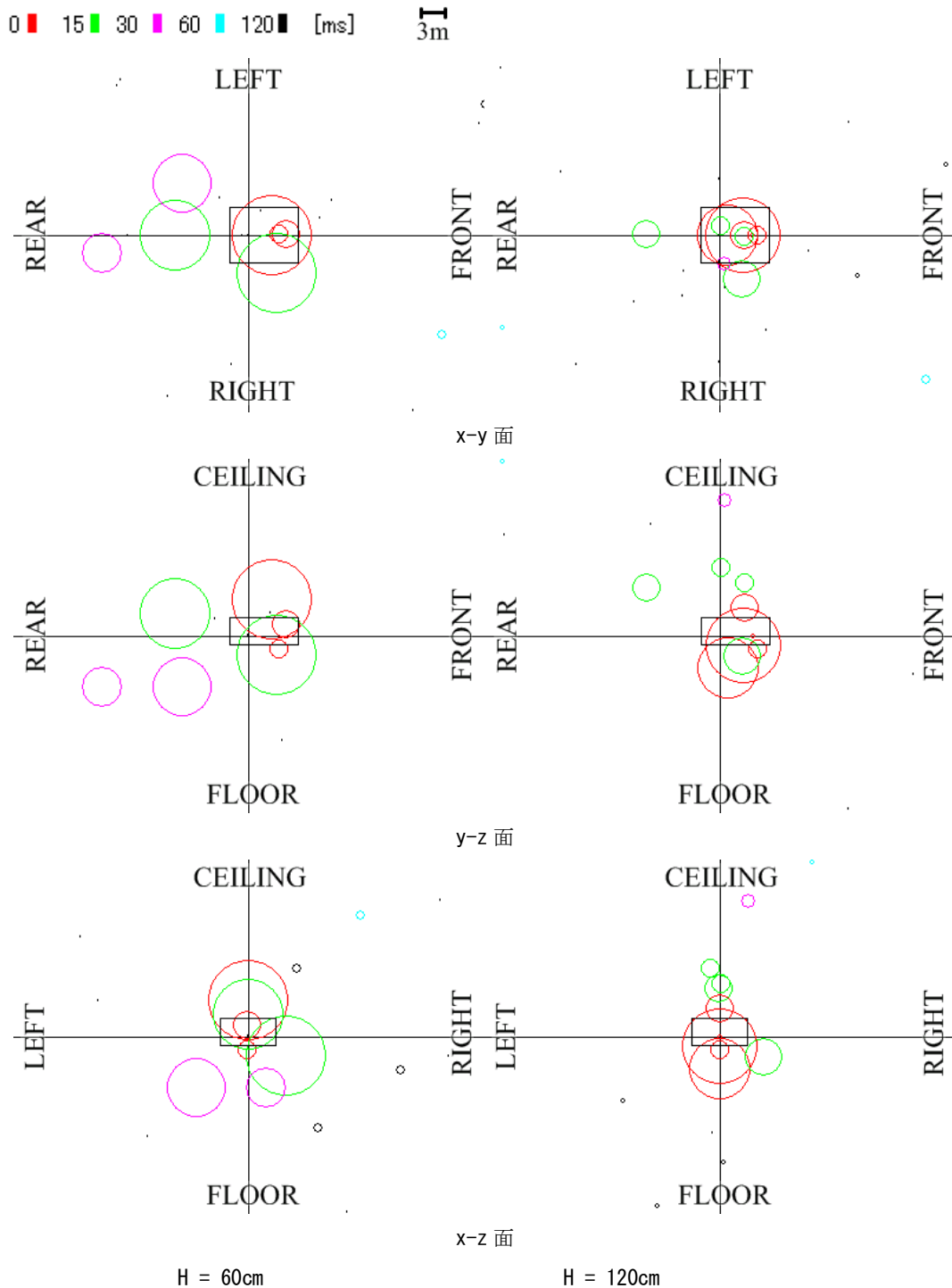


図7 仮想音源分布 (SP-1)

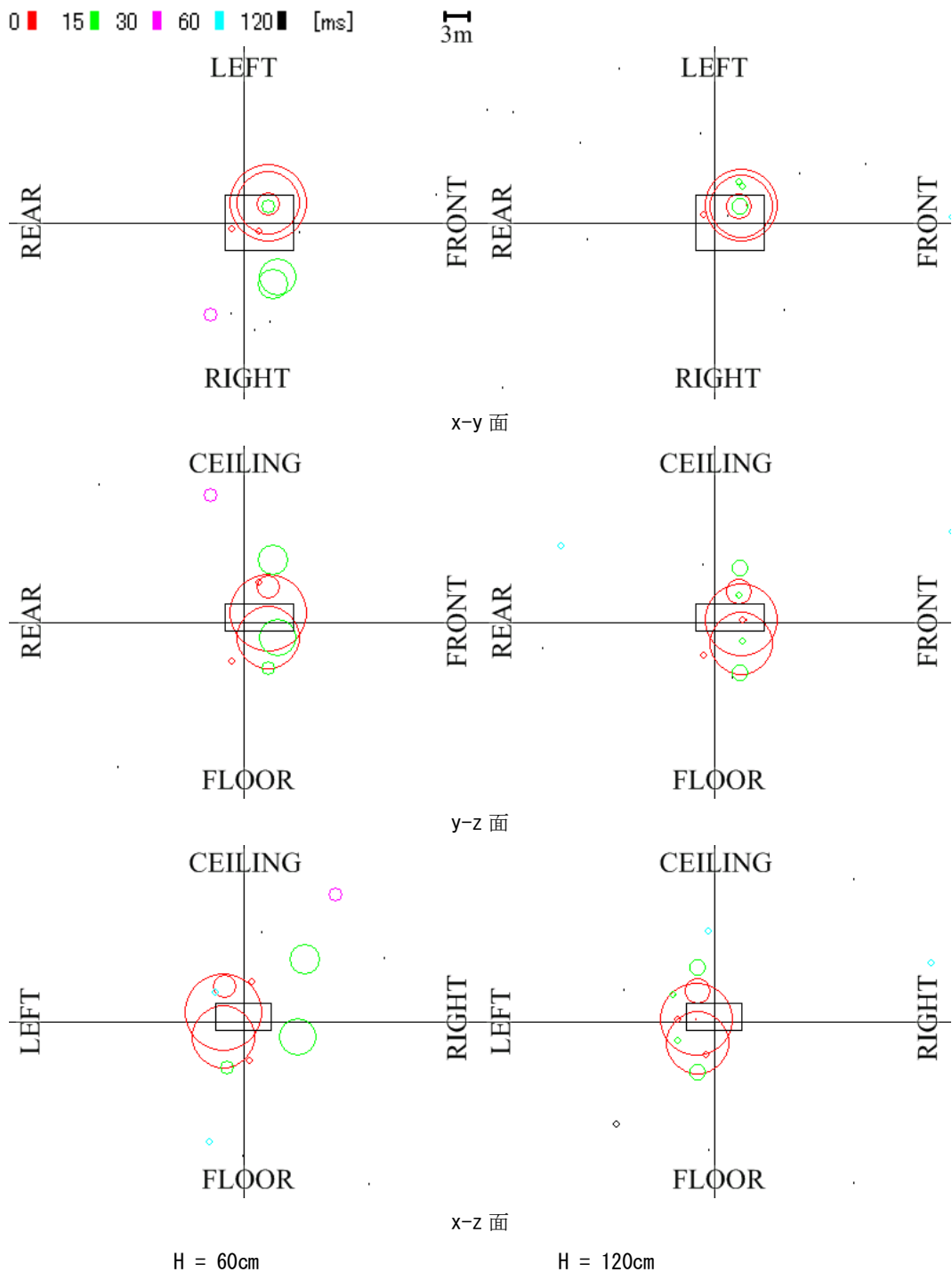
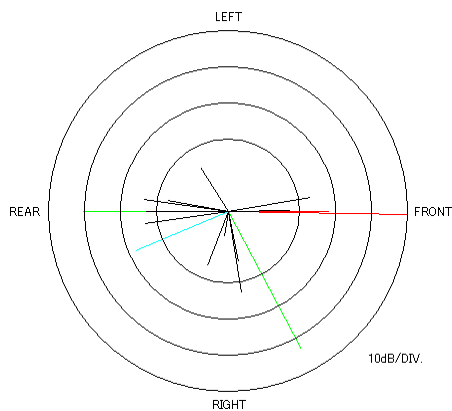
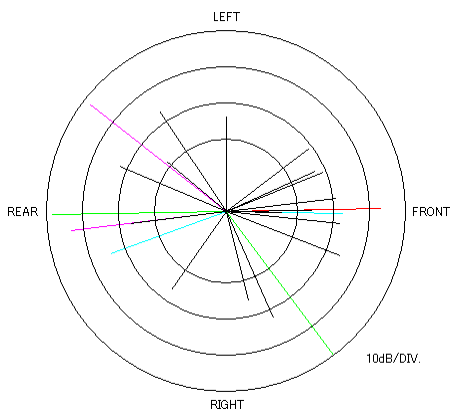
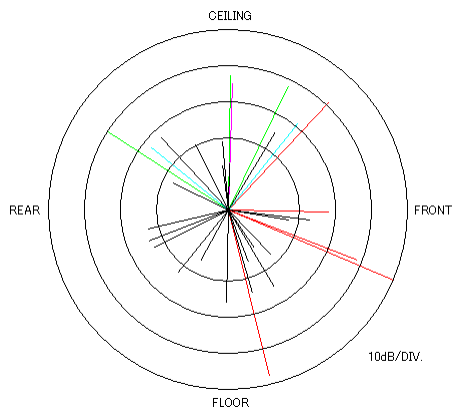
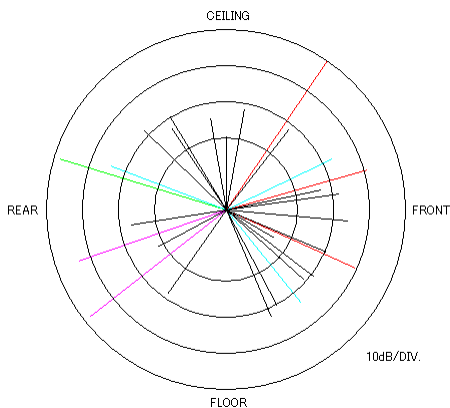


図8 仮想音源分布 (SP-2)

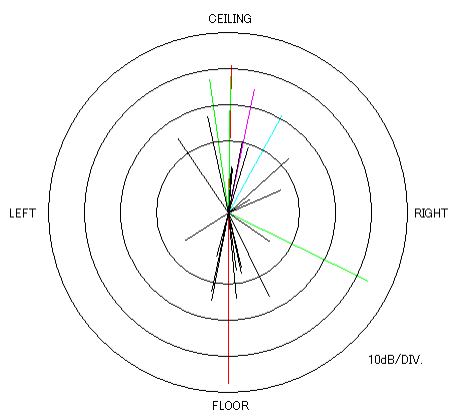
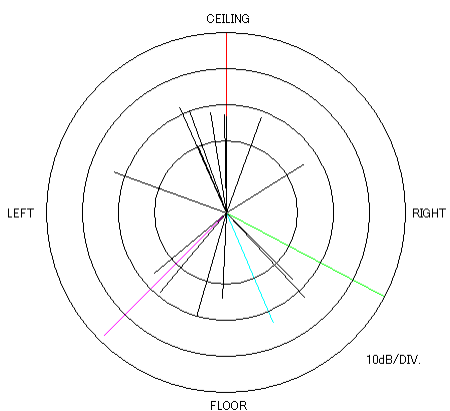
0[ms]
 15
 30
 60
 120



x-y 面



y-z 面

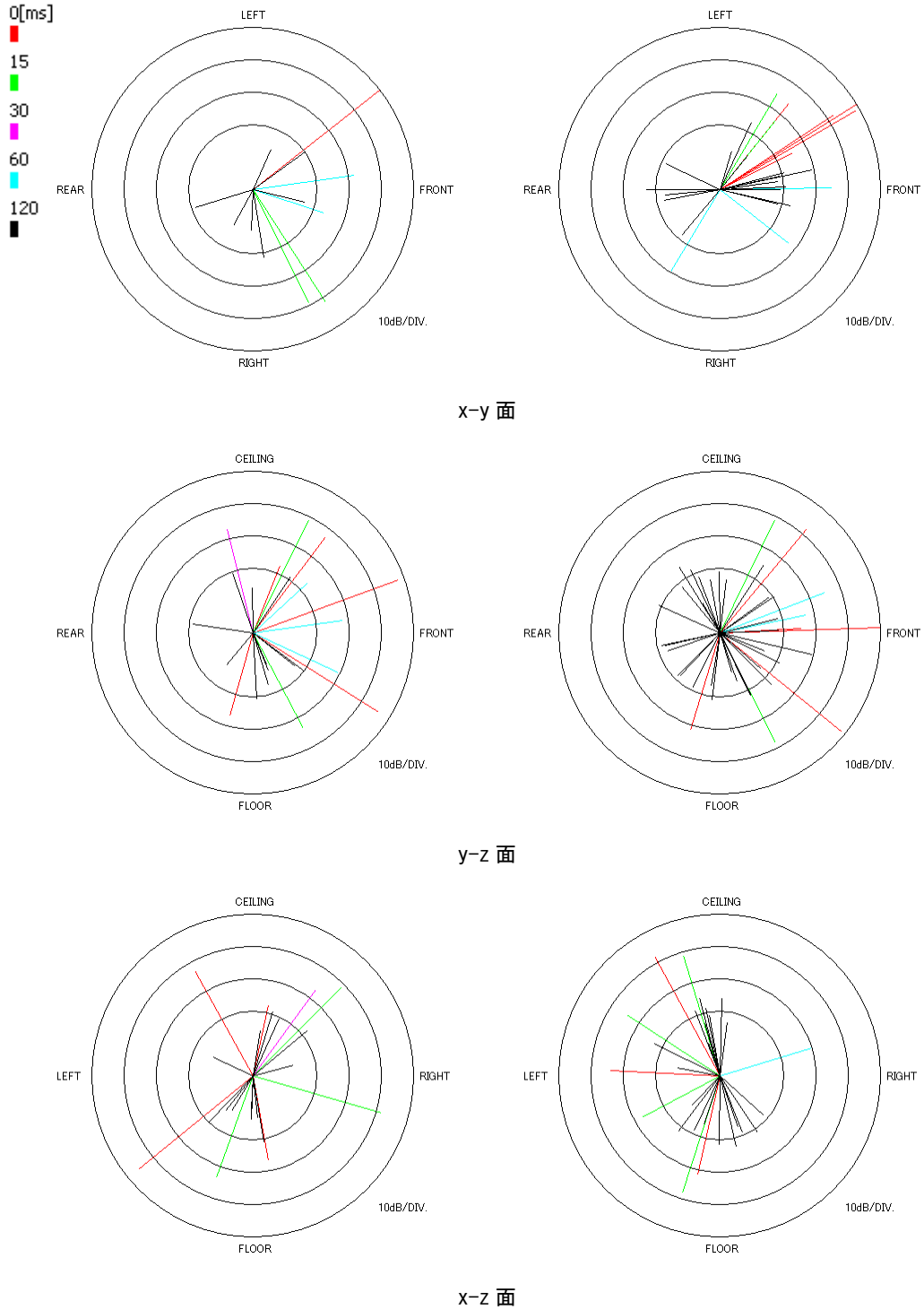


x-z 面

H = 60cm

H = 120cm

図 9 指向性パターン (SP-1)



H = 60cm

H = 120cm

図 10 保育室 指向性パターン (SP-2)

まず、受音高さにより、反射音の到来方向に大きな違いがあることが確認できる。特に SP-1 ではその差が明確であり、幼児の聞く高さでは床面と後方からの反射音の影響が大きい。これは、話の聞きやすさにも関わると思われる。また、図2に示したように、保育室の前方右側には高さ約120cmのピアノが配置されている。この配置では、大人の高さでは周囲を十分に見渡せるが、幼児にとっては大きな壁となっている。これは音の面からも大きな違いとなって現れていることが確認できる。一方、SP-2 では低い面に多少の違いが見られるものの、高さによる大きな違いは見られない。また、仮想音源の分布も、反射音の分布は少なく、話し手（SP位置）からの直接音が大きいことより、幼児にとっては“話の聞きやすい”場であると考えられる。実際の場合でも、教諭は活動の中で立ち位置を調整しており、幼児とよりコミュニケーションを図りやすい場づくりに努めていることが示唆された。

3) 音圧分布

SPは2)と同様の形式で測定を行った。教諭の声の高さに相当する、500Hz帯域と1kHz帯域について、特徴的であった受音高さ60cm・120cmの結果を図11、12に示す。

特徴的なのは、SPの向いている方向（受音高さ60cm点）では減衰は遅く、向いていない方向（受音高さ120cm点）では減衰が速いことである。一般に、多数に話をするような場では、聞き手に音の大きさの差異が生じるような減衰が大きい場はよくないとされている。この点も、教諭によって工夫されていると考えられる。逆に、紙芝居や本を読むときなど、他の方向を向かねばならない時は、想像以上に幼児の聞こえ方に大きな違いが生じることを踏まえておくことが重要である。

このような違いを肯定的に捉え、幼児の注意を引くことや、新たな気づきを与えることなど、音を通じた積極的アプローチも重要な観点であることが示唆された。

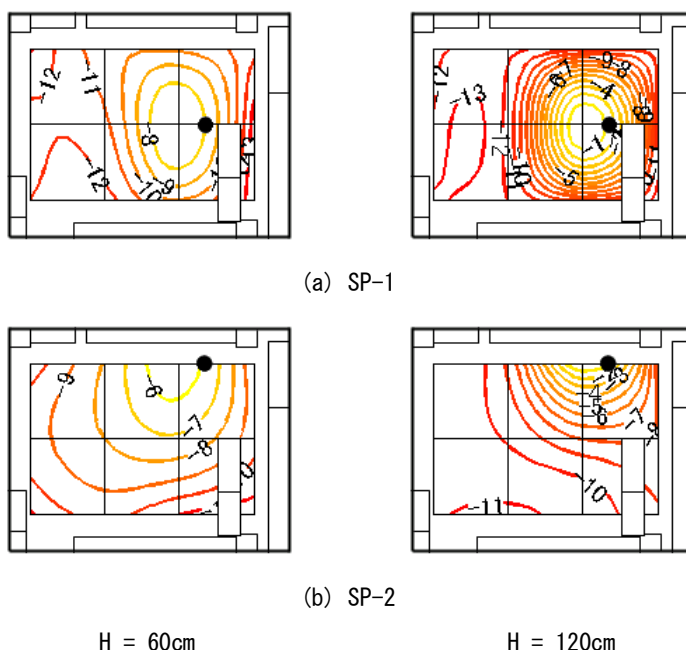


図11 音圧分布（500Hz帯域）

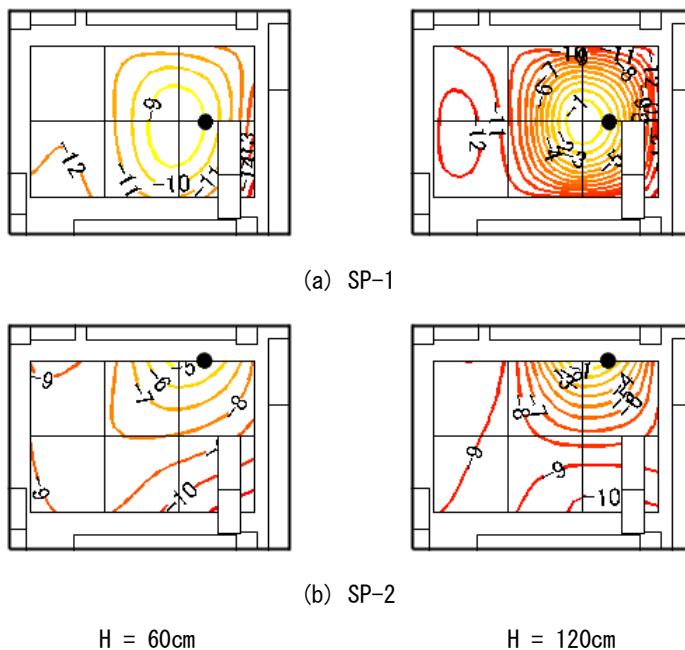


図 12 音圧分布 (1kHz 帯域)

むすび

本論文では幼稚園施設の主たるユーザである“幼児の観点から”音場を把握することに取り組んだ。幼児の身体的特徴を考慮し、受音の「高さ要因」に着目した測定を行った結果、目の高さでももの見え方が大きく異なるように、耳の高さの違いによって取り巻く音場は大きく異なることが示唆された。

幼稚園での活動は多様で、同じ空間を多目的に使うことが特徴的である。活動形態による音環境も大きく異なることから、活動によってつくられる音環境はその場の人やモノによって大きく異なる。また、筆者らは、類似の活動形態においても、建築性能や身近な備品の配置といった“モノ的環境”によって音環境は大きく異なることを確認した。この点から、その場に集う幼児や教諭の望む音環境を、備品などの身近なモノ的環境へのアプローチによって、実践的につくり上げられる可能性が示唆されている。

学習の場として、“音による気づきの豊かな環境”を施設全体の目的とすると、響きの豊かな空間や逆に響かない空間、自らが音源としてあそびの動機づけとなる場など、多彩な可能性を備えた環境が必要である。その一つとして、話を聞く場で“静かな空間”を理想とすると、各保育室で読み聞かせの時間に“モノ的環境をセッティングすることで静かな空間をつくる”という活動が提案できる。それは、理想の音環境の実現であると同時に、“その環境を幼児と共につくること”で幼児の音に対する気づき、“自ら聞く行為の学習”のきっかけともなり得る。そういった教育的要素も加味した上で、今後は身近な備品を用いた多彩な空間作りを検討し、実践的に取り入れられる手法として提案してゆく所存である。

参考文献

- 青柳肇, 杉山憲司, パーソナリティ形成の心理学, 福村出版, 1996.
- 日本工業規格, JIS Z 8731:1999, 環境騒音の表示・測定方法
- 野口紗生, 池田雄介, 小西雅, 鴫田泰弘, 及川靖広, 山崎芳男, “幼児の観点からみた幼稚園施設における室内音場の把握,” 日本音響学会秋期研究発表会講演論文集, pp.997-998 (2007.9).
- R,Murray Schafer, 鳥越けい子, 庄野泰子, 若尾裕, 小川博司, 田中直子訳, 世界の調律 (平凡社, 東京, 1986).
- 関沢勝一, 佐藤直樹, (1998.9) “乳幼児保育施設と音環境,” 音響技術, No.103, pp.9-11
- 志村洋子, 藤井弘義, 他, “幼稚園・保育所における保育室内の音環境(1)~(9), 日本音響学会研究発表会講演論文集, (1996~2003).
- Yoshio Yamasaki, Takeshi Itow : Measurement of spatical information in sound fields by closely located four point microphone method, J.Acoust.Soc.Jpn(E) 10, 73-85, 1989.