

保育室内残響時間及び室内音環境連続測定報告書  
B 保育園

平成 27 年 12 月 20 日

同志社大学赤ちゃん学研究センター

## 目 次

1. 目的	3
2. 測定方法	3
2-1 測定者及び補助者	3
2-2 測定日時	3
2-3 測定方法と測定に使用した測定機器	3
2-4 測定室内の床面積及び容積（園舎図面を含む）	4
3. 結果と考察	8
3-1 2階保育室の通常測定高 120cm での受音点毎の残響時間	8
3-2 2階保育室の測定高 65cm での受音点毎の残響時間	9
3-3 受音点の高さの違いと残響時間の比較	9
3-4 1階保育室乳児スペース及び2階 3.4.5 歳児保育室での通常保育における 音環境測定結果と考察	10
3-5 測定結果のまとめと考察	24
3-6 2階保育室コーナー部分及びびに吸音素材を入れた際の測定結果と考察	25
4. 全体のまとめ	38
5. 測定期間のデイリープログラム抜粋	39

## 「B 保育園」測定結果報告書

### 1. 目的

東京都にある「B 保育園」内の 2 階 3.4.5 歳児保育室の室内残響時間を測定し、乳児及び幼児が過ごす現状の音環境の特性を確認すること、併せて幼児の耳の高さに近いところでの快適性にも配慮し、その空間の残響時間を確認することを目的とした。また、1 階及び 2 階保育室の室内に設置した環境音測定装置により、1 階乳児保育室の 0 歳児スペース及び 2 階 3.4.5 歳児保育室での日々の環境音動態を明らかにすることも目的とした。

さらに、2 階 3.4.5 歳児保育室中央部分に「簡易吸音素材」を設置し、そのことによる乳幼児の遊びなどの行動変化についても検討し、保育空間における音環境が乳幼児の活動に果たす役割についても検討対象とした。

### 2. 測定方法

#### 2-1 測定者及び補助者

測定の実施は測定 3 名及び測定補助者 2 名で実施された。

測定及びデータ解析：

東洋大学工学部客員研究員 藤井弘義

同志社大学赤ちゃん学研究センター嘱託研究員・埼玉大学名誉教授 志村洋子  
有) KAI 取締役 甲斐正夫

測定補助：

関東学院大学 専任講師 久保健太

同志社大学赤ちゃん学研究センター特任准教授 高野裕治

#### 2-2 測定日時

測定を実施した期間はそれぞれ下記の通りであった。

残響測定：平成 27 年 10 月 17 日(土) 16:00~19:00

環境音測定：平成 27 年 10 月 17 日(土) 20:00~12 月 3 日(木) 10:00 (合計 47 日間)

#### 2-3 測定方法と測定に使用した測定機器

図 1 に測定方法をブロック図にして示した。具体的には 2 階保育室の 1 ヶ所に音源となる無指向性 正 12 面体スピーカーを設置し、それぞれ受音点 5 ヶ所に普通騒音計を設置して測定を実施した。なお、音源・受音点共にそれぞれの高さは 1.2m で実施した。今回は更に、音源位置及び受音点について、それぞれの高さを乳幼児が床に座り込んだときの耳の位置に近い床から 65cm の高さに設定して、2 ヶ所で測定を行った。測定方法はインパルス音を使用し、各受音点で収録したインパルス音を、解析ソフトを用いて残響時間として算出した。

図 2 には 2 階保育室の平面図、図 3 には 1 階保育室の平面図を示した。図 4 には 1 及び

2階保育室の断面図を示した。なお、図2・3の平面図内にはそれぞれ機器の配置場所を、測定対象となった部分を赤線で囲って示した。

また、環境音の連続測定については、3.4.5歳児が活動する2階保育室の室内中央とみなせる天井に、測定装置のマイクロフォン部分を床面からほぼ2mの位置に設置した。さらに1階保育室の0歳児スペースの中央とみなせる天井に、測定装置のマイクロフォン部分を設置した。これらの2台の普通騒音計により対象とした保育室について測定期間中24時間継続して測定を行った。ここで得られたデータの解析は、連続して記録された環境音データから、保育が開始される7時から終了時の20時までのデータを使用して実施した。

なお、期間中の保育室内の状況については、当該期間のデイリープログラムからその活動状況及び出席園児数を確認した。

使用した測定機器は以下のとおりである。

- ・室内残響時間測定

TSP(インパス応答発生・増幅装置及び解析器) 解析用パソコン 1セット

騒音計 RION NL-22 2台

無指向性スピーカー 正12面体 1台 三脚 3台

- ・環境音計測

普通騒音計 : RION NL22 2台

#### 2-4 測定室内の床面積及び容積

測定を実施した2階保育室内の床面積と室内容積は室平面図から算出し、以下の通りであった。なお、0歳児スペース1階部分は2階保育室とほぼ同じ面積・容積であった。

2階保育室：床面積 127m <sup>2</sup>	室容積 643m <sup>3</sup>
-----------------------------	-----------------------

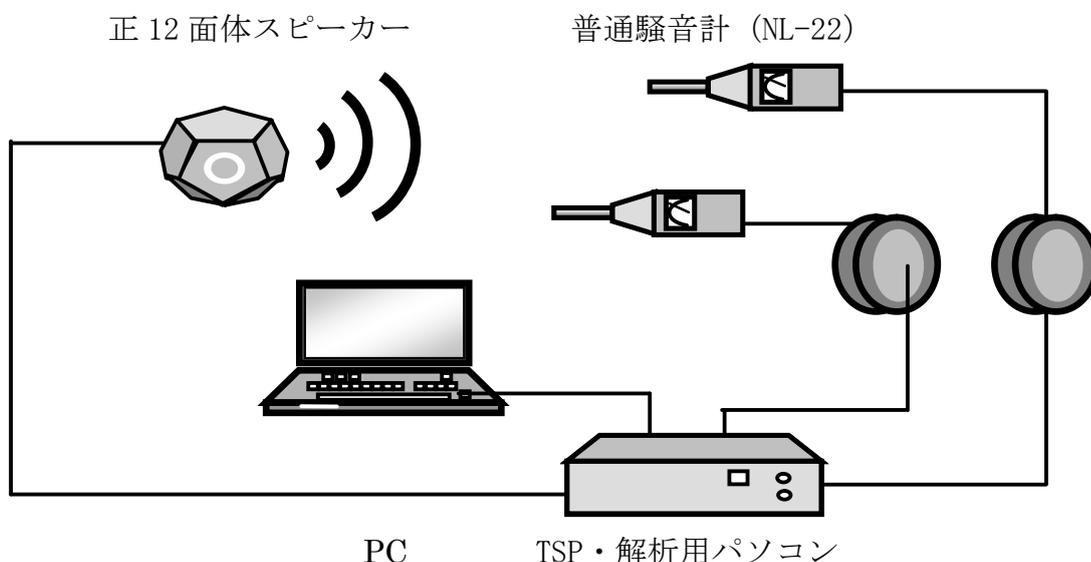


図1 室内残響時間の測定機器のブロック図

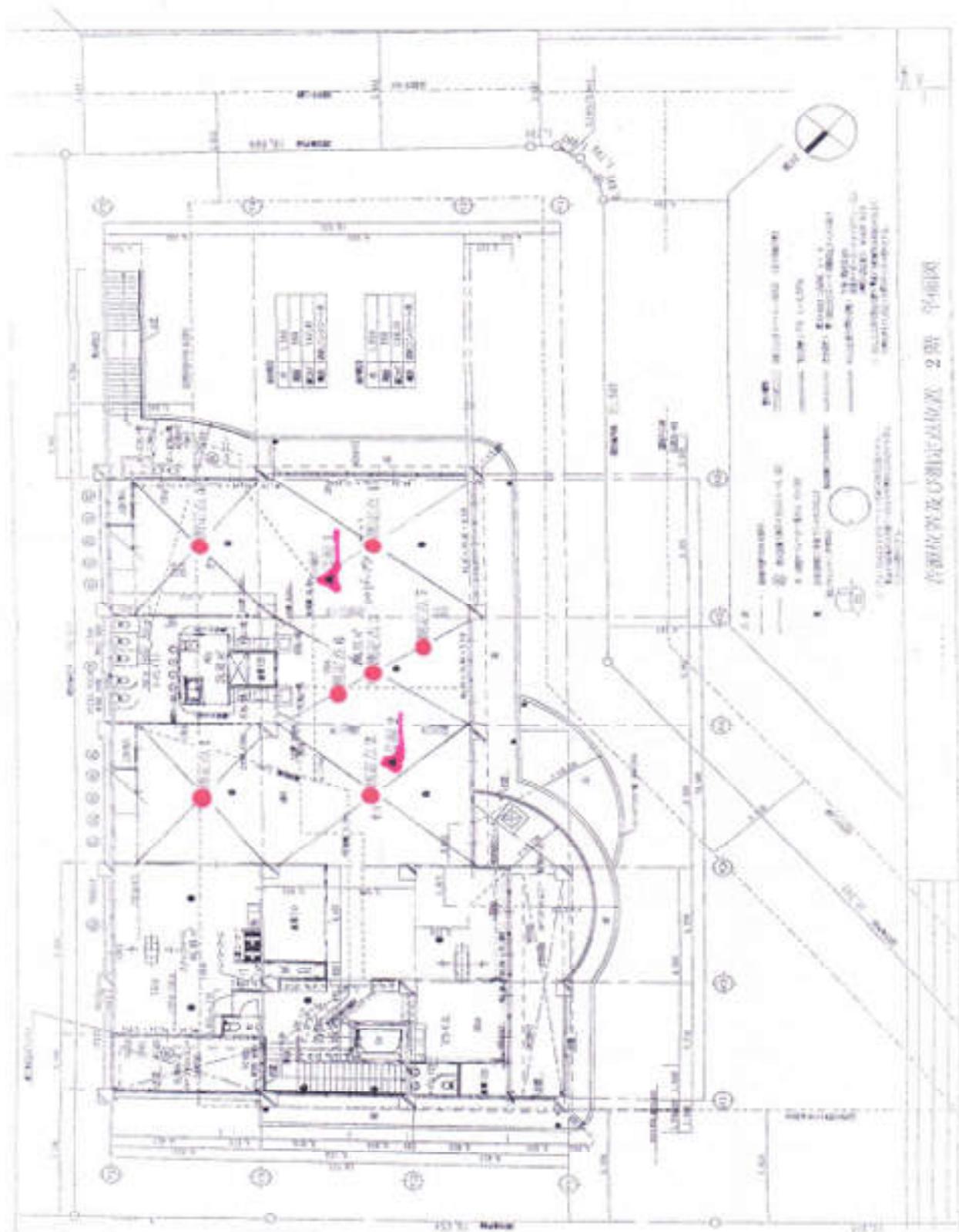


図 2 2階保育室の平面図及び測定時の機器の配置（スピーカー及び受音点を赤で記入）

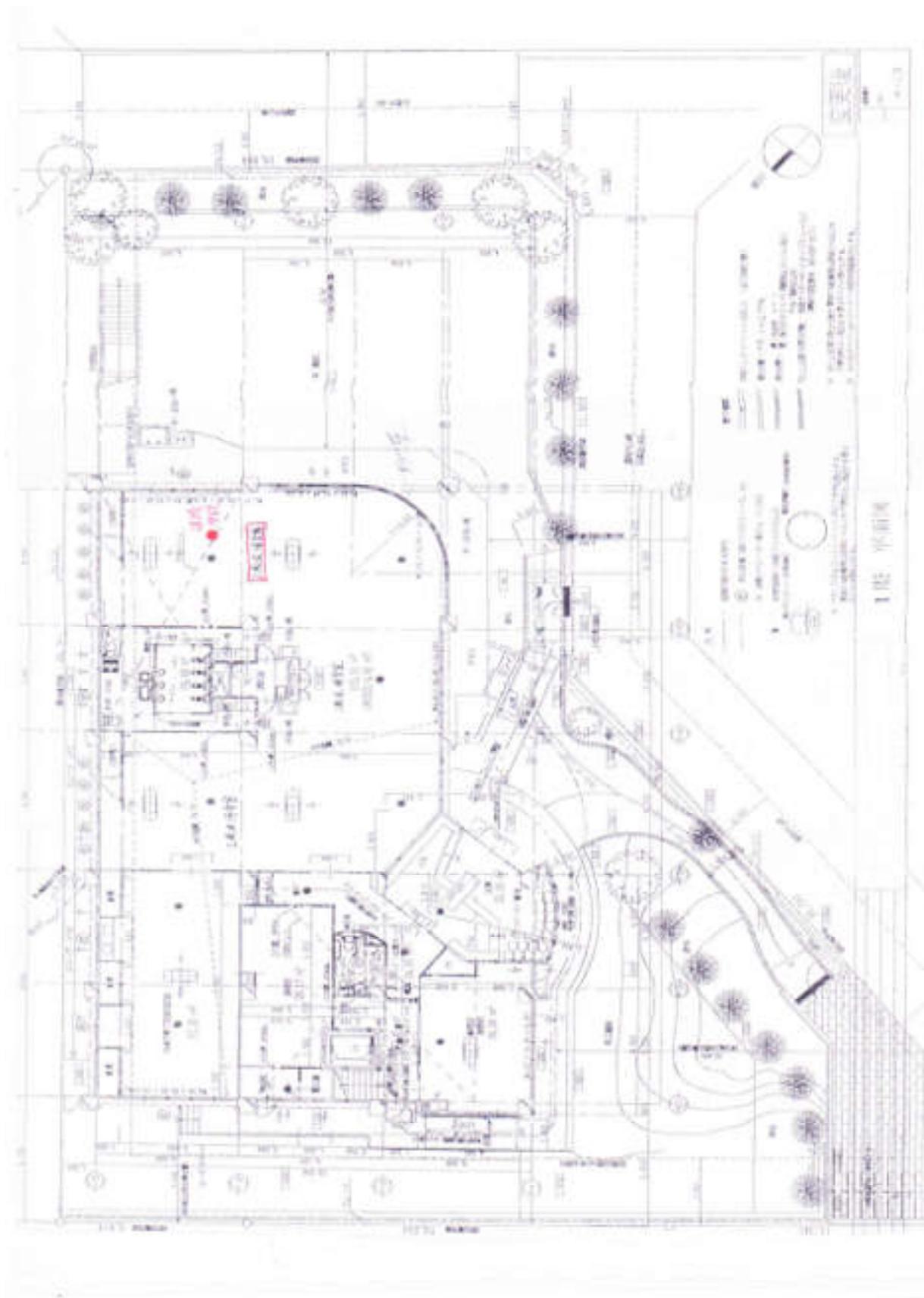


図3 1階保育室の平面図(0歳児保育スペースには測定マイクロフォンの位置を赤で記入)

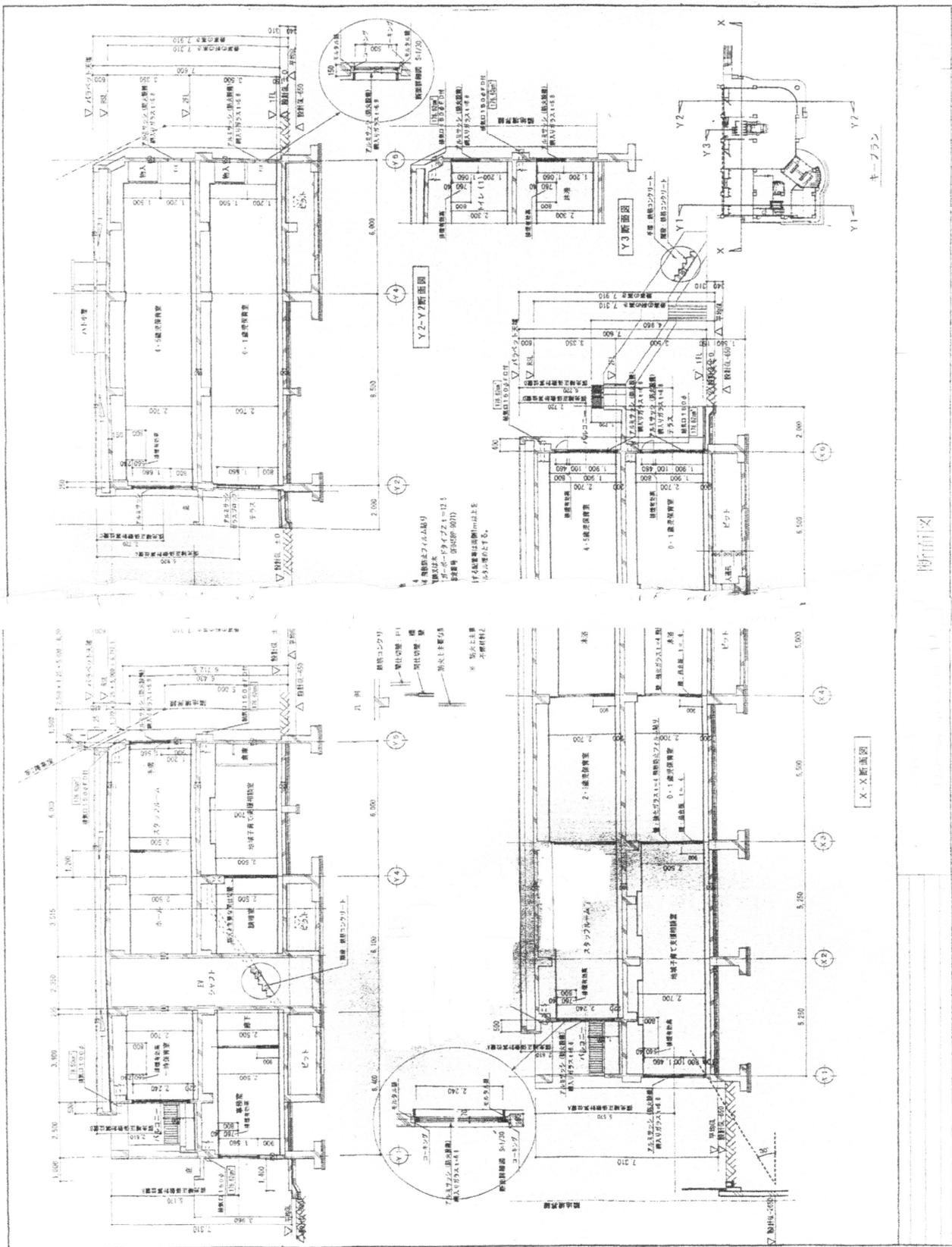


図4 保育室の断面図

### 3. 結果と考察

ここではまず、残響時間の測定を実施した2階保育室について、通常の測定と共に、乳幼児の耳の高さに合わせて実施した残響測定結果を示し、それらの比較を報告した。

また、通常保育における室内の環境音動態の測定結果について、2階保育室中央並びに1階乳児保育室0歳児スペース部分について、各々測定結果を示し、考察と共に報告した。

#### 3-1 2階保育室の通常測定高120cmでの受音点毎の残響時間

図5に、2階保育室5ヵ所の受音点毎の250Hz～4KHzまでの残響時間結果を示す。なお、この受音点の高さは床上120cmである。受音点1と4では250Hzの周波数については他の受音点よりやや長かったものの、500Hzから4KHzの周波数帯域では受音点1、2、3、5は0.8秒から1秒内外となり、残響時間は長い結果となった。特に受音点4では周波数帯域のほとんどがほぼ1秒を超える残響となった。以上の事から、2階保育室の平均残響時間は0.9秒から1秒の範囲であった。

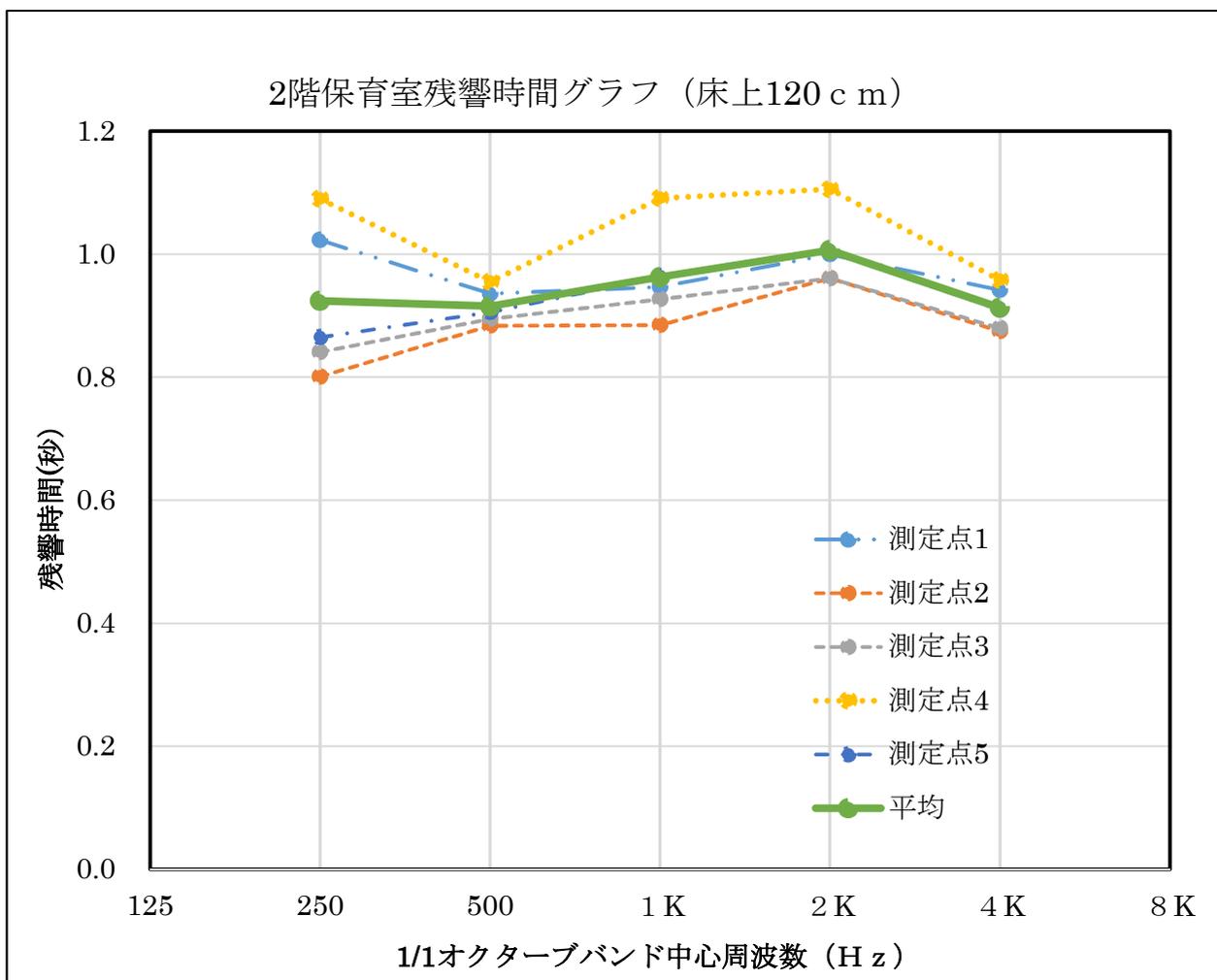


図5 2階保育室5ヵ所の受音点(120cm)及び平均残響時間  
(縦軸は残響時間、横軸は周波数帯域)

### 3-2 2階保育室の測定高 65cm での受音点毎の残響時間

図 6 に、2 階保育室の 2 ヲ所の受音点毎の 250Hz～4KHz までの残響時間結果を示す。これら受音点 6 と 7 では 2KHz の周波数帯域では受音点間にやや差があったものの、平均値では 0.8 秒から 1 秒弱となり、残響時間としてはやや長い結果となった。

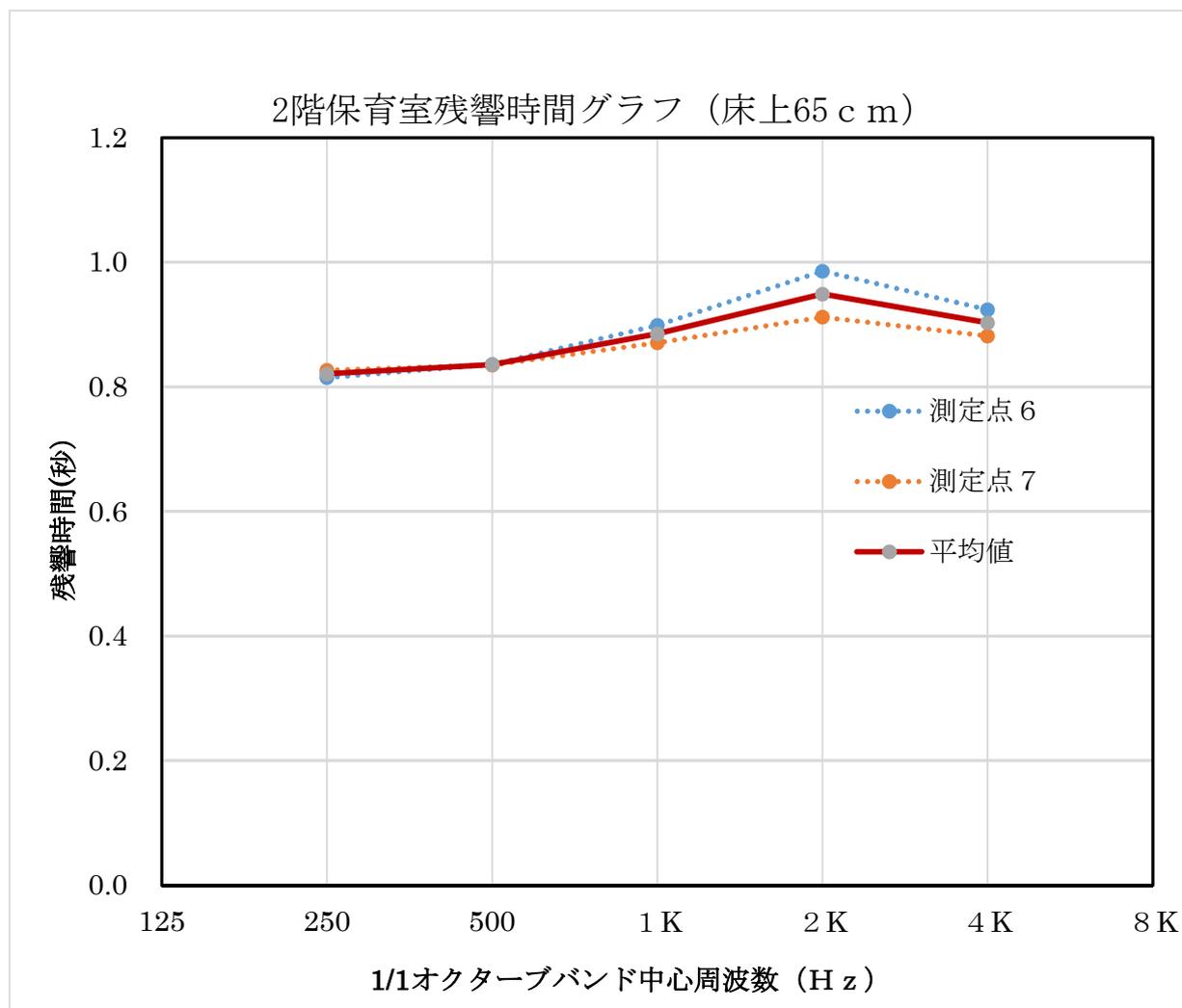


図 6 2階保育室2 ヲ所の受音点 (65cm) 及び平均残響時間  
(縦軸は残響時間、横軸は周波数帯域)

### 3-3 受音点の高さの違いと残響時間の比較

では、受音点の高さの違いは残響時間にどのように違いをもたらしたのだろうか。

図 7 には受音点の高さによる残響時間を示した。図からもわかるように、120cm では 250Hz から 4KHz までほぼ 0.9 秒から 1 秒であったが、65cm では 2KHz では 0.94 であったものの、250Hz から 4KHz までほぼ 0.8 秒から 0.9 秒であった。

この結果から、乳幼児の耳の位置に近い高さ 65cm では、われわれ大人の耳に近い受音点に比べやや残響が少ない可能性が示され、受音する際の高低が残響時間に違いをもたらすことが明らかになった。

また、これまでわが国だけでなく諸外国においても、一般的に学校における教室や保育室などについて最適とされる残響時間は0.6秒程度であり、当該保育園の保育室はそれらの値に比べ、0.3秒～0.4秒程度、残響時間が長い室内であることがわかった。

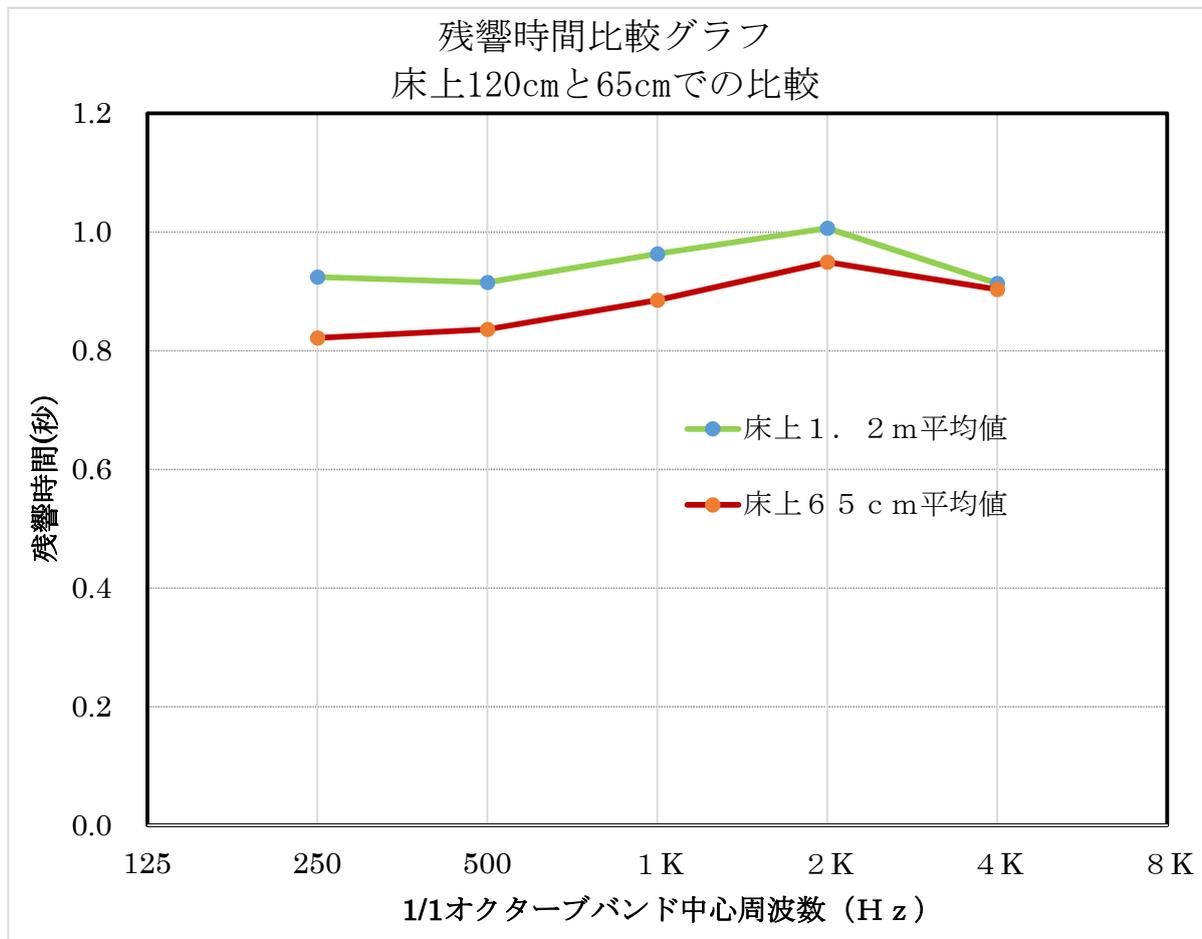


図7 受音点の高さの違いによる残響時間の比較結果  
(縦軸は残響時間、横軸は周波数帯域)

### 3-4 1階乳児保育室0歳児スペース及び2階3.4.5歳児保育室での通常保育における音環境の測定結果と考察

ここでは、1階乳児保育室0歳児スペース及び2階3.4.5歳児保育室での通常保育における音環境の測定結果を報告する。通常保育における音環境の測定の通常測定は合計47日間実施した。そこで、まず0歳児保育スペース部分でのデータを、次に2階3.4.5歳児室のデータを示し、さらに2階の保育室の一部分に吸音素材を入れ測定を継続した。

以下、順にデータから読み取れる環境音の動態について報告する。よって、図8から図19には通常保育が行われた1階0歳児スペースで測定された12日間の音環境データを、さらに図20から図31には、通常保育が行われた2階保育室内で測定された12日間のデータを報告した。なお当該園は、登園開始は7時15分、降園時間は18時30分であった。

図はそれぞれの日の、1階及び2階の保育室内での保育活動時間帯の音環境の動態を示

し、図 8 及び図 20 は 10 月 19 日月曜日測定初日を、図 19 及び図 31 は 10 月 28 日金曜日までの 12 日間の室内状況を示している。図中の横軸は時間経過を、縦軸は 1 分間毎の演算値 (dB A) をプロットしている。3 色の折れ線は室内騒音レベルを表しており、赤のラインは等価騒音レベル LAeq 値 (エネルギー平均値) で、青のラインは LAmax 最大値、緑のラインは LAmin 最小値である。以下、それぞれの日について、保育活動が行われた 8 時から 18 時 30 分までの音環境変化を報告した。なお、測定期間中に出席した児の人数も併せて記入した。デイリープログラムでのクラス単位での「活動」の時間帯は、9 時 15 分から 10 時 20 分までとされていたが、5 歳児のみ 10 時 05 分から 50 分間で実施された。

さて図 8 に、10 月 19 日月曜日の 1 階 0 歳児スペース内音環境の動態を示す。LAeq 値の変動範囲は保育時間帯によって大きく変化するものの、ほぼ 55dB 内外から 75dB 内外であることがわかる。LAmax 値は 95dB になることも多く賑やかさが感じられる状況であることがわかる。しかし、LAmin 値は 50dB~60 dB を推移するものの 12 時半から 15 時半にかけては 40dB となり、午睡時間帯は静かであるもののその間の LAeq 値と LAmax 値の変動範囲は大きく、他室からの音の流入があることが推測できた。(14 名)

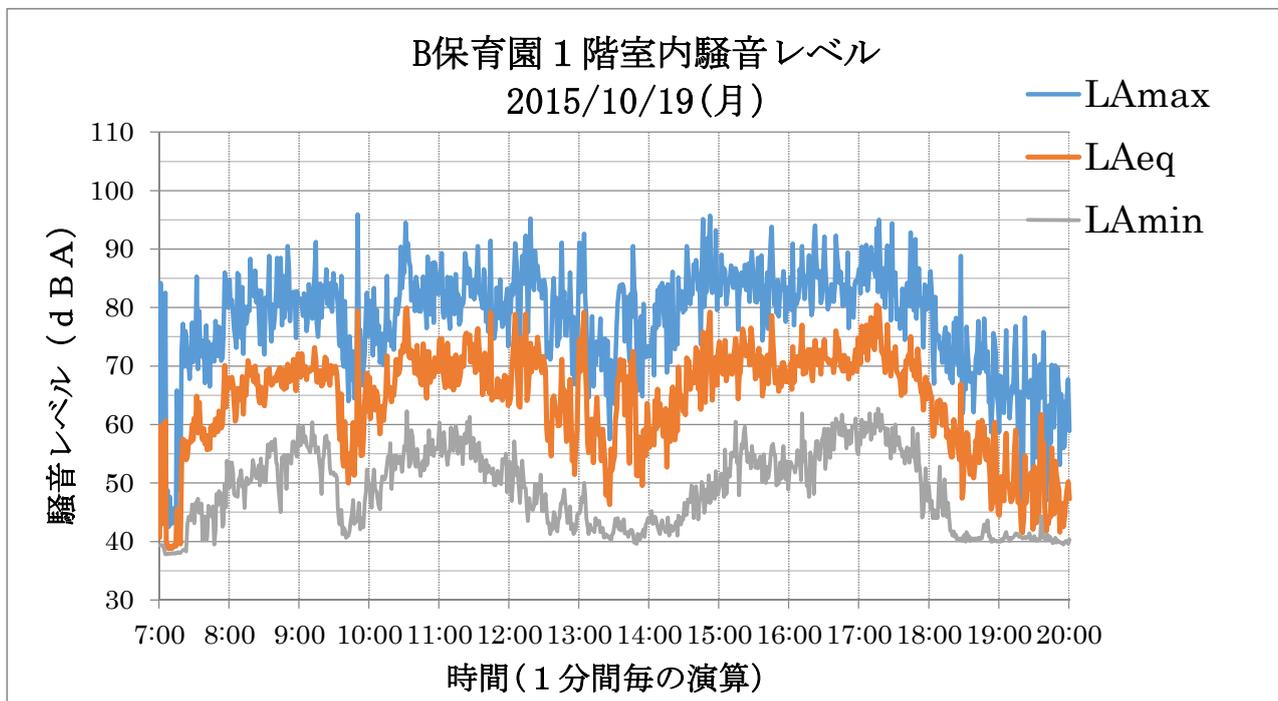


図 8 10 月 19 日月曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：園庭遊び)

図 9 には、10 月 20 日火曜日の 1 階 0 歳児スペース内の音環境動態を示した。LAeq 値の変動範囲等は、図 8 とほぼ同じ 55dB 内外から 75dB 内外であった。しかし、LAmax 値は 90dB を超えるものの、変動範囲は 70dB~85dB を推移し、また LAmin 値の変動範囲は少なかったことから、やや賑やかさが感じられる程度の状況であることがわかった。なお、3 時半から 4 時にかけて、LAeq 値と LAmax 値がほぼ観測されなかったのは、短時間ではあるがほとんど無人の状況であったためと推測できる。(14 名)

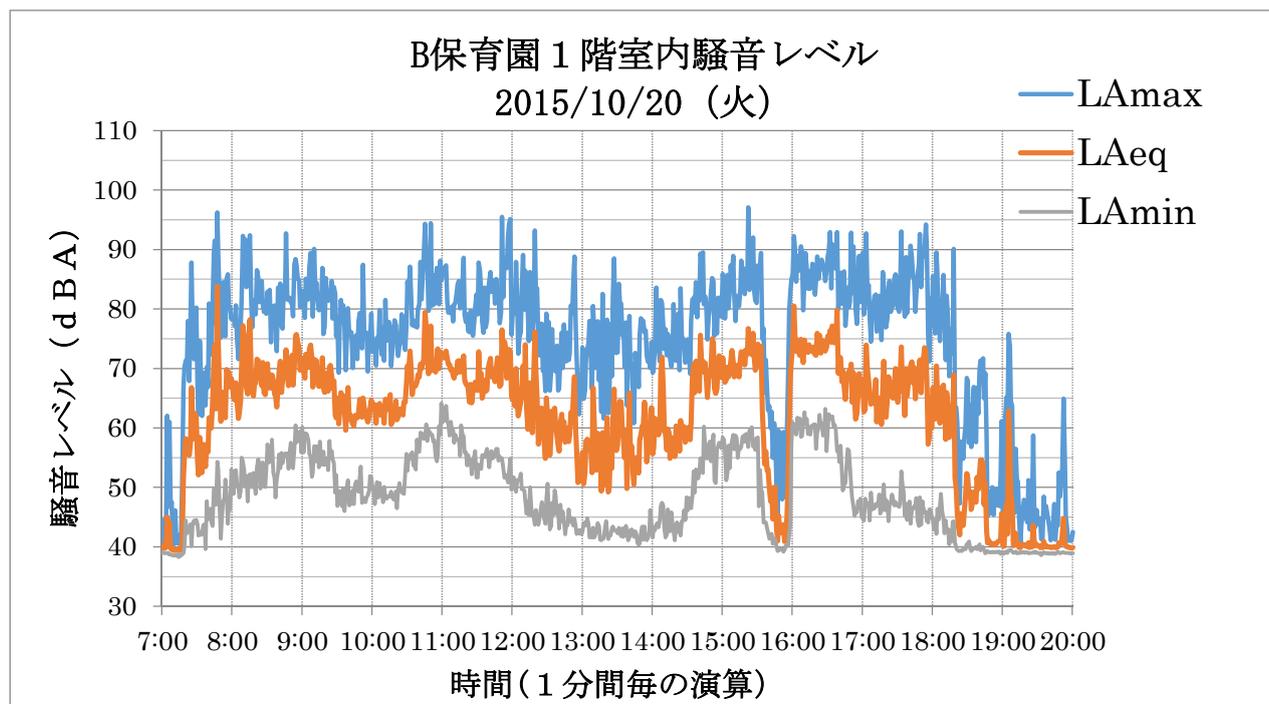


図9 10月20日火曜日の1階0歳児保育スペース内の音環境 (活動: 園庭遊び)

図10には、10月21日水曜日の1階0歳児保育スペース内音環境の動態を示した。LAeq値の変動範囲は保育時間帯によって大きく変化し、ほぼ55dB内外から75dB内外であることがわかった。LAmax値は95dBになることも多く、やや賑やかさが感じられる状況であった。しかし、LAmin値は40dB~60dBを推移し、特に12時半から14時にかけては40dB内外となり、静かな時間帯があることが示された。しかし前述したようにその間のLAeq値とLAmax値の変動範囲は大きく、音の継続が推測できた。(15名)

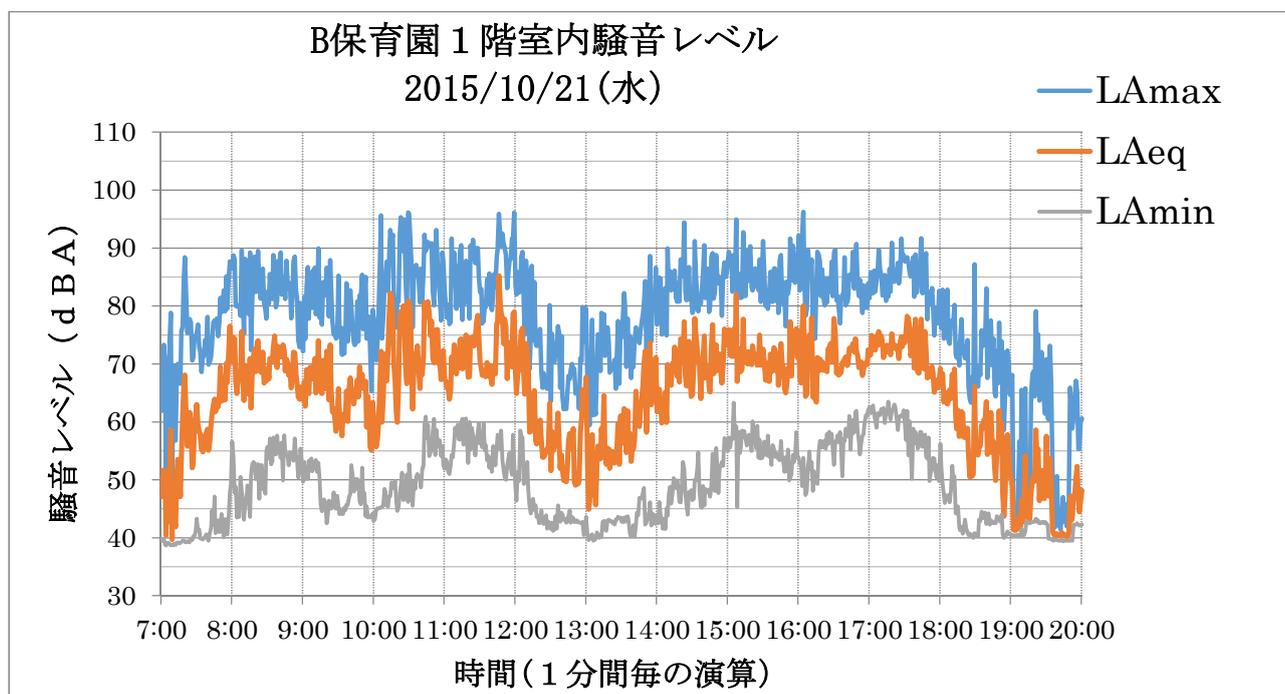


図10 10月21日水曜日の1階0歳児保育スペース内の音環境 (活動: 園庭遊び)

図 11 には、10 月 22 日木曜日の 0 歳児スペース内音環境の動態を示した。LAeq 値の変動範囲は図 8 とほぼ同じ 50dB~80dB 内外で変動が大きかったが、LAmx 値は 90dB を超えるものの変動範囲は 60dB~85dB で推移し、LAmin 値の変動も少なく静かであった。(14 名)

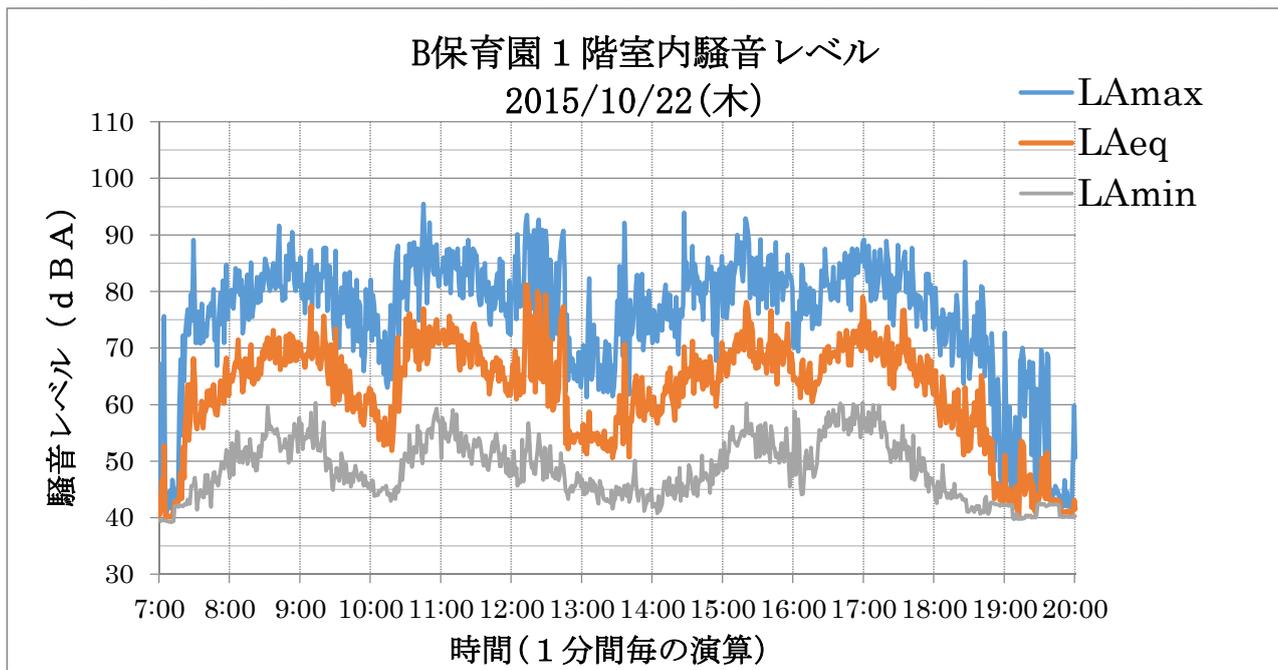


図 11 10 月 22 日木曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：園庭遊び)

図 12 には、10 月 23 日金曜日の動態を示す。図 10 と同様、LAeq 値の変動範囲は保育時間帯によって変化し、ほぼ 50dB 内外から 75dB 内外であることがわかる。LAmx 値は 90dB を超えることも多くやや賑やかさが感じられる状況であった。しかし LAmin 値は 40dB~60dB、特に 12 時半から 14 時半にかけて 40dB 内外となり静かな時間帯であった。(15 名)

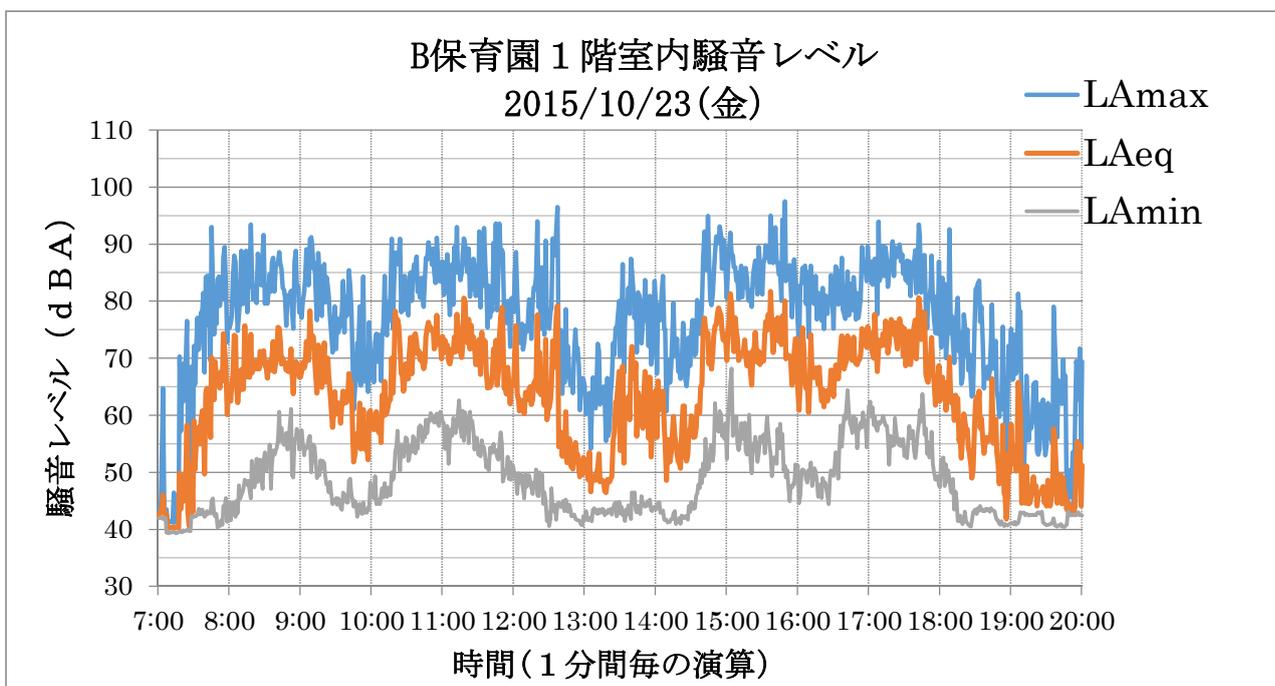


図 12 10 月 23 日金曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：園庭遊び)

図 13 には、10 月 24 日土曜日の動態を示した。LAeq 値は前述してきたパターンとは異なり、LAeq 値、LAmin 値のレベルも低く静かな状況であった。10 時から 11 時にかけての減少は散歩のためで、出席児が少ないことも一因であろう。しかし午前では LAmx 値が 90dB を超え、11 時半から 13 時半まで LAmin 値が 50dB と一定の音量が観測された。(6 名)

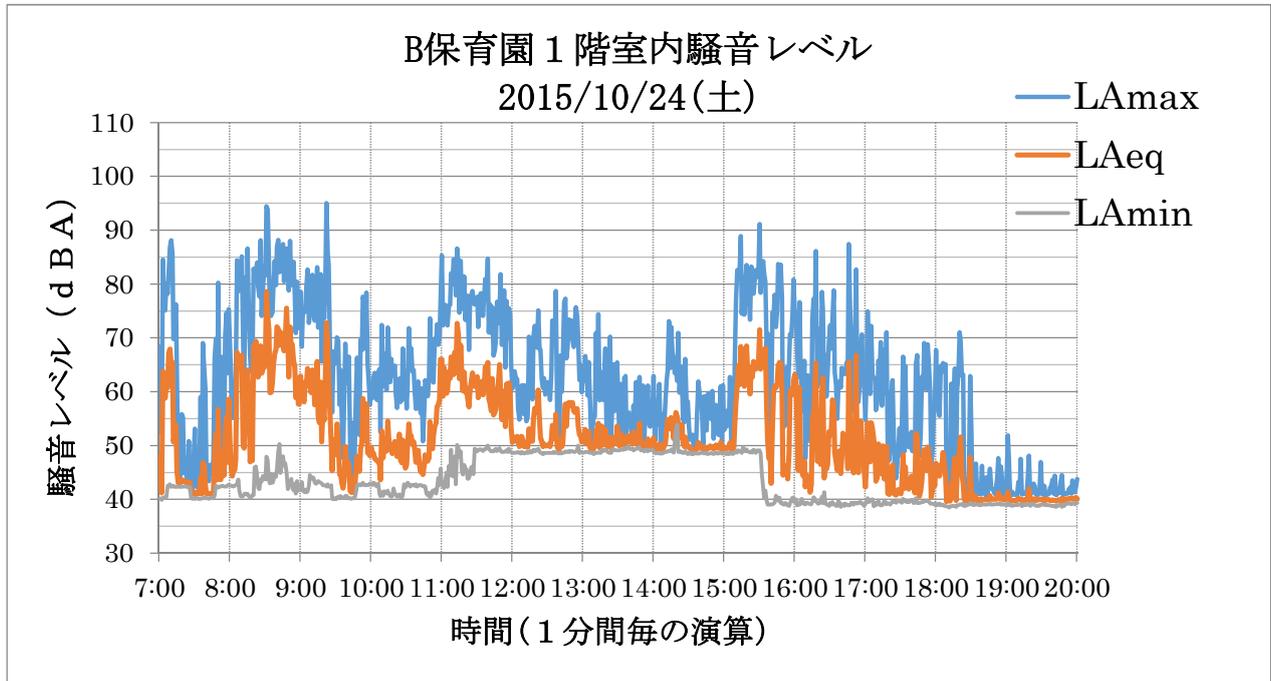


図 13 10 月 24 日土曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：散歩)

図 14 には、10 月 25 日日曜日の動態を示した。日曜日の測定では、外部から室内に流入する「外からの騒音」の状況を見た。LAeq 値と LAmin 値は共に 40dB で、LAmx 値は 40dB ~50dB 弱で推移し、この保育室は常に 40dB 程度の暗騒音があることがわかった。

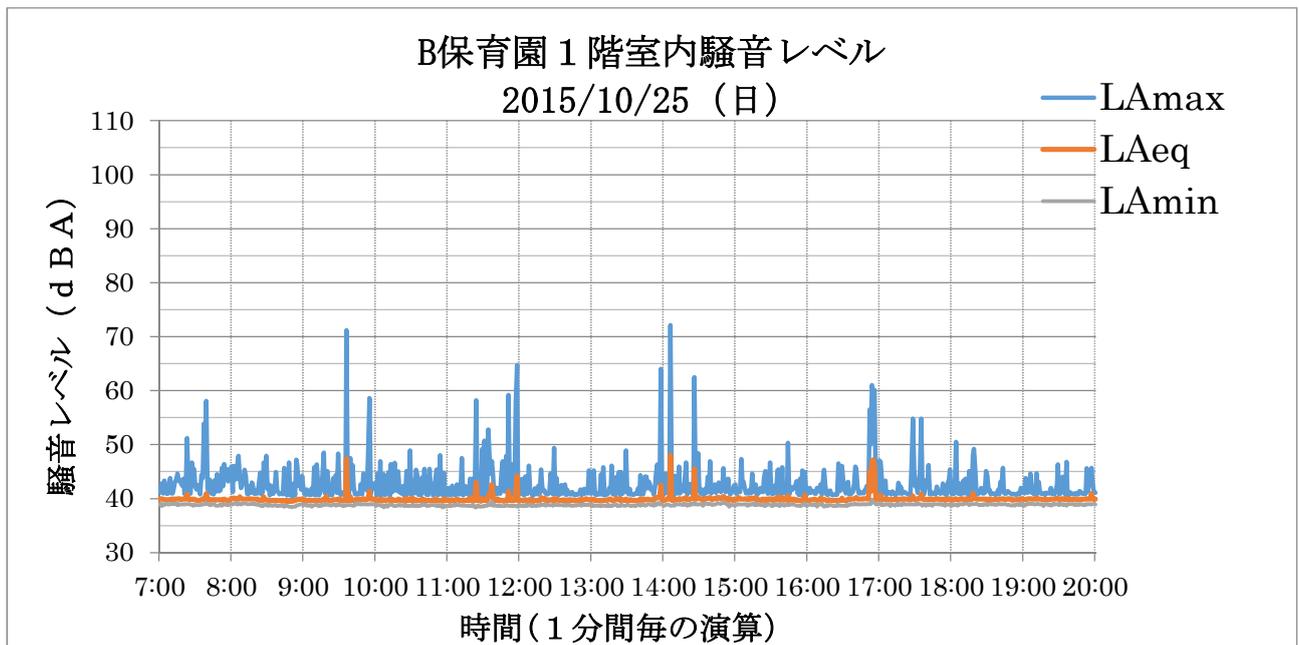


図 14 10 月 25 日日曜日 (休日) の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境

図 15 には、10 月 26 日月曜日の動態を示した。LAeq 値はほぼ 55dB 内外から 70dB 内外と保育時間帯で大きく変化し、また LAmix 値では、90dB 超えはあるものの 70dB~85dB で推移し静かな環境であることがわかった。しかし LAmin 値は 50dB~60dB を推移し、前週のデータと比べると暗騒音が増加したことがわかった。(12 名)

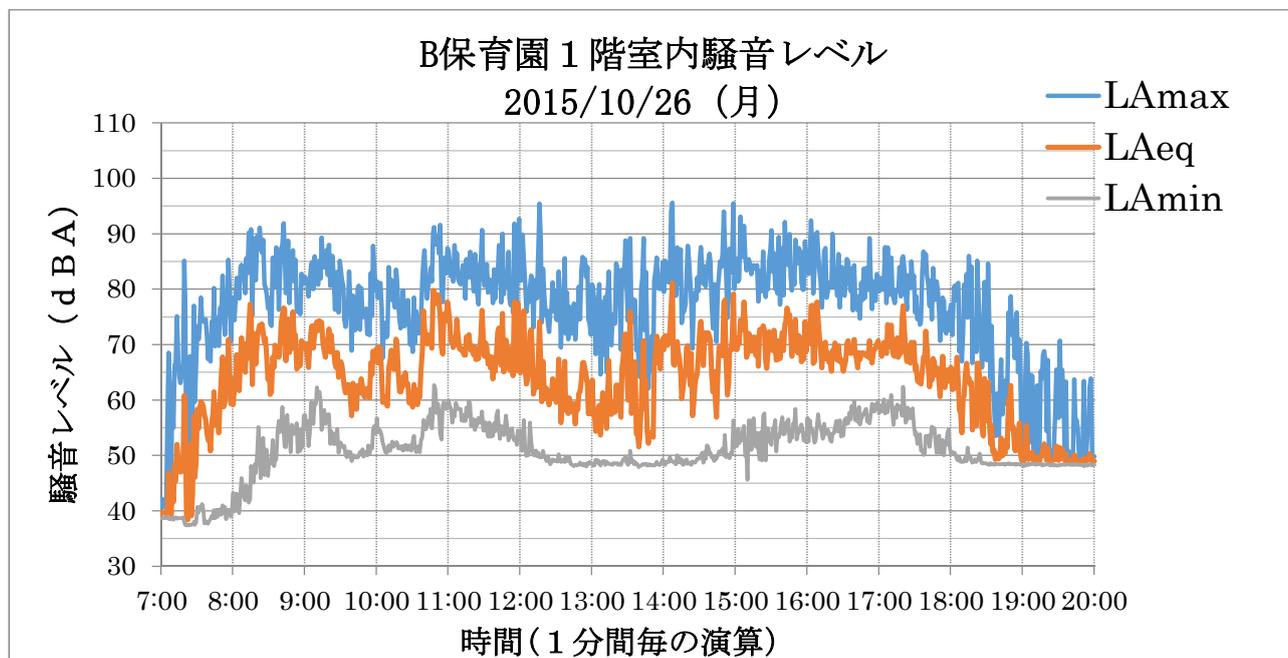


図 15 10 月 26 日月曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：散歩)

図 16 には、10 月 27 日火曜日の動態を示す。LAeq 値は大きく変化し、ほぼ 55dB 内外から 75dB 内外で、LAmix 値は 95dB になる等、やや賑やかさが感じられる状況であった。LAmin 値は 50dB~60dB を推移し午睡時間も 50dB 内外と暗騒音が増加した。(14 名)

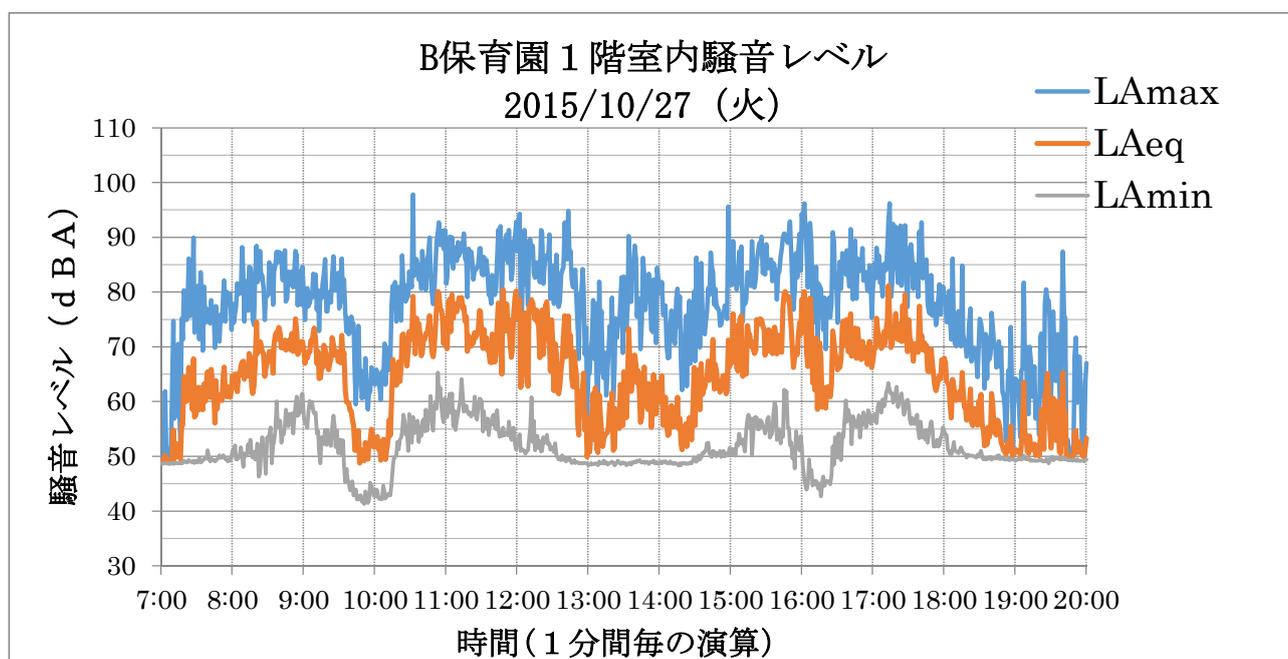


図 16 10 月 27 日火曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：散歩)

図 17 には、10 月 28 日水曜日の動態を示した。LAeq 値の変動範囲は保育時間帯によって変化し、ほぼ 55dB 内外から 75dB 内外であった。LAmx 値が時折 95dB になることもあり、やや賑やかさが感じられる状況であった。しかし、LAmin 値は 50dB~60dB を推移し、前日のデータと比べると減じており、暗騒音は前週と同じ状況に戻っていた。(14 名)

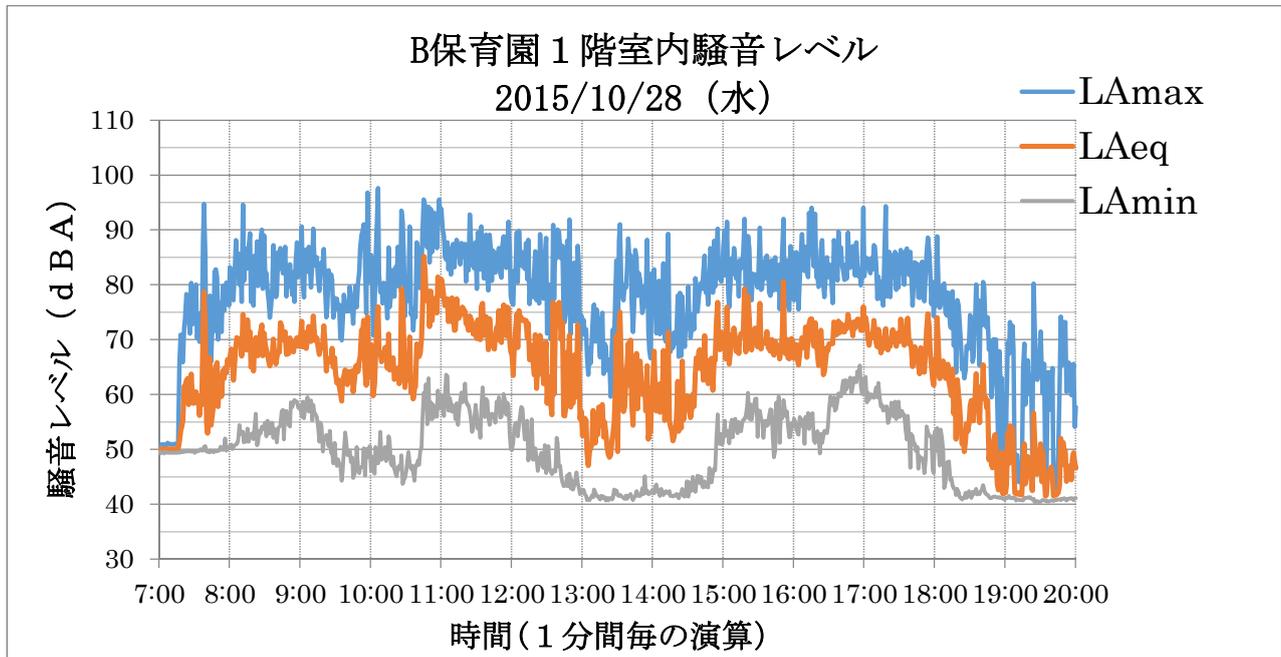


図 17 10 月 28 日水曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：散歩)

図 18 には、10 月 29 日木曜日の動態を示した。LAeq 値の変動範囲は保育時間帯で大きく変化し、ほぼ 55dB 内外から 80dB 内外であった。LAmx 値が 95dB を超えることもありやや賑やかさが感じられる状況であった。しかし、LAmin 値は 40dB~60dB を推移し、午睡時間帯は 40dB 内外となり、暗騒音は前週と同じ状況に戻っていた。(12 名)

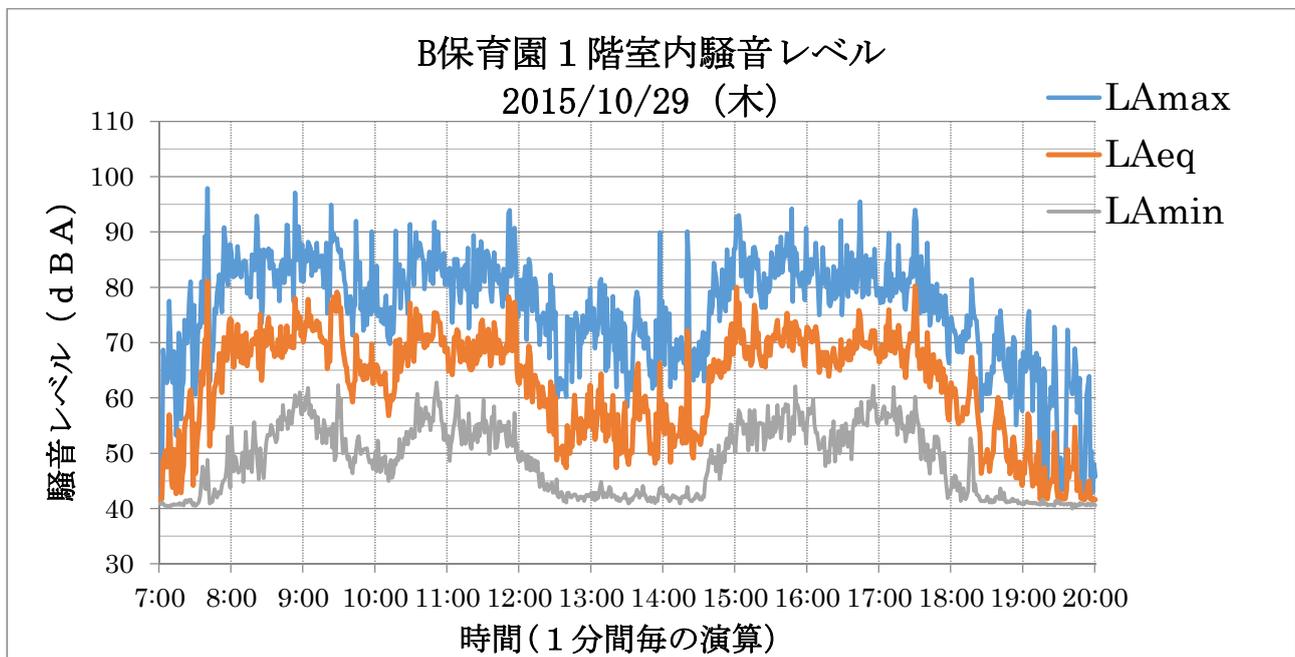


図 18 10 月 29 日木曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内の音環境 (活動：室内遊び 散歩)

図 19 には、10 月 30 日金曜日の音環境動態を示した。LAeq 値の変動範囲は保育時間帯によって大きく変化し、ほぼ 55dB 内外～75dB 内外であった。LAmx 値は 95dB になり、賑やかさが感じられる状況であることがわかる。しかし、LAmin 値は 40dB～60dB を推移し、特に午睡時間帯にかけては 40dB 内外で静かであることが示された。しかし、その間の LAeq 値と LAmx 値の変動範囲は大きく、音が継続していることが示された。(15 名)

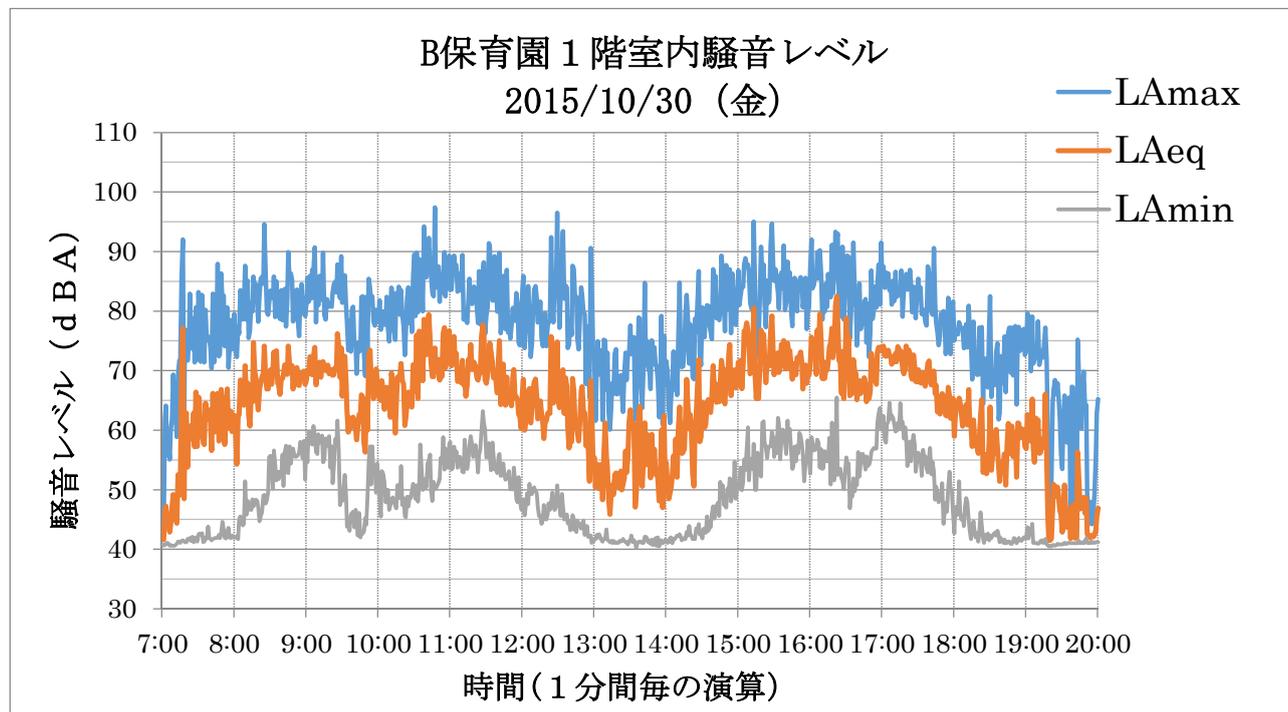


図 19 10 月 30 日金曜日の 1 階 0 歳乳児保育室内の音環境 (活動：室内遊び)

以上、図 8 から図 19 で見てきたように、1 階 0 歳児保育スペース内での音環境の動態について報告し、当日の活動内容と出席児数についても示した。

以下、さらに 2 階 3.4.5 歳児の保育室内での 10 月 19 日月曜日以降、10 月 30 日金曜日までの音環境の動態を示した。前述したように、登園開始は 7 時 15 分から、降園時間は 18 時 30 分で、図 20 からは、それぞれの日について保育活動が行われた 8 時から 18 時 30 分までの音環境変化を報告した。グラフでは、3 色の折れ線で室内騒音レベルを表し、赤のラインは等価騒音レベル LAeq 値 (エネルギー平均値)、青のラインは LAmx 最大値、緑のラインは LAmin 最小値を示している。なお、出席した 3.4.5 歳児の人数も併せて記入した。

以下に記入したデイリープログラムでの「活動」が行われる時間帯は、3 歳、4 歳は 9 時 15 分から 10 時 05 分までの 50 分間、5 歳児は 10 時 05 分から 10 時 55 分までの 50 分間と、ずれて実施されていた。また、活動の際、絵画などのについては隣室のアトリエを使用することがあり、音楽・演劇活動など 3.4.5 歳全体で行う際は、保育室内ではなく「支援室」内で行われた。なお、測定期間中の 10 月 23 日及び 10 月 26 日には 3 歳と 5 歳の遠足がそれぞれ実施された。

図 20 には、2 階保育室内での 10 月 19 日月曜日の音環境の動態を示した。LAeq 値は時間帯によって大きく変化したものの、ほぼ 50dB 内外～75dB 内外であった。LAmx 値は 90dB を大きく超えず、95dB になった時間帯は降園時以降だった。LAmin 値は 45dB～65dB 内外を推移しやや静かな環境であったことがわかる。さらに、午睡時間帯の LAmin 値は 45dB となり静かな環境であった。なお、9 時 15 分から 10 時にかけての間は全員で支援室内の劇活動があり、LAmin 値が減衰した時間が見られた。(64 名)

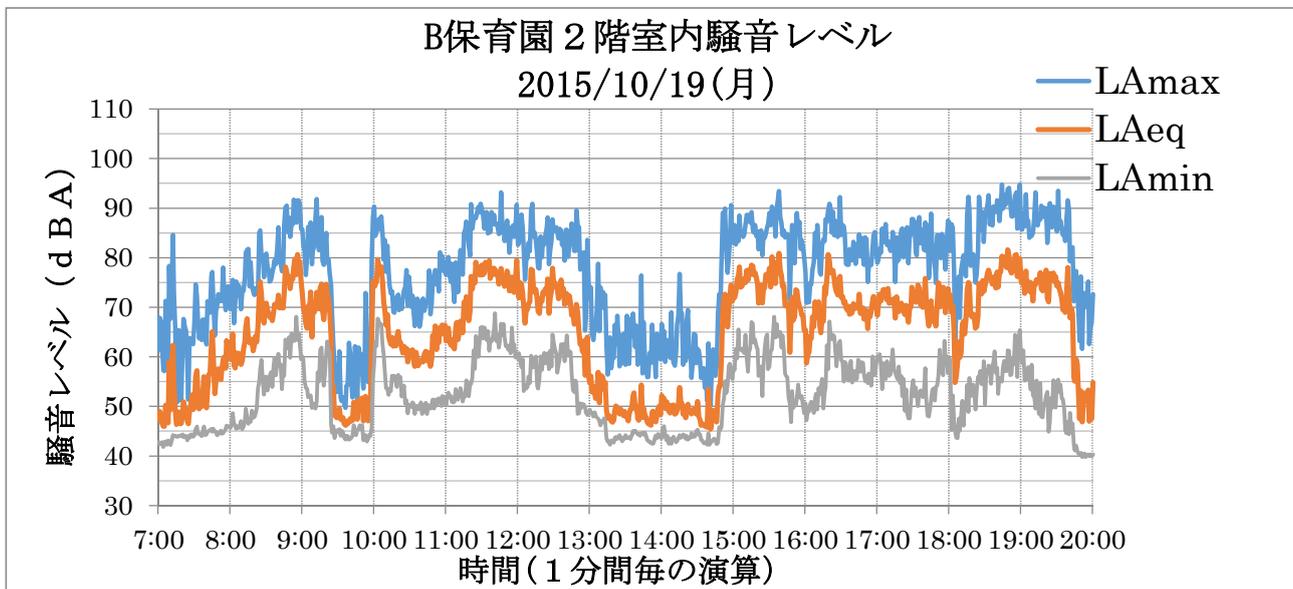


図 20 10 月 19 日月曜日の 2 階保育室内の音環境 (全体、劇活動 支援室内)

図 21 には、2 階保育室内での 10 月 20 日火曜日の動態を示した。LAeq 値は時間帯により大きく変化し 45dB～80dB 内外で推移した。午前中の LAmx 値は 90dB を頻繁に超え、11 時 40 分には 100dB を越え、賑やかな環境であったことがわかる。午睡時帯の LAmin 値は 40dB だった。15 時半以降は園庭での活動(引き取り訓練)により音量が減少した。(64 名)

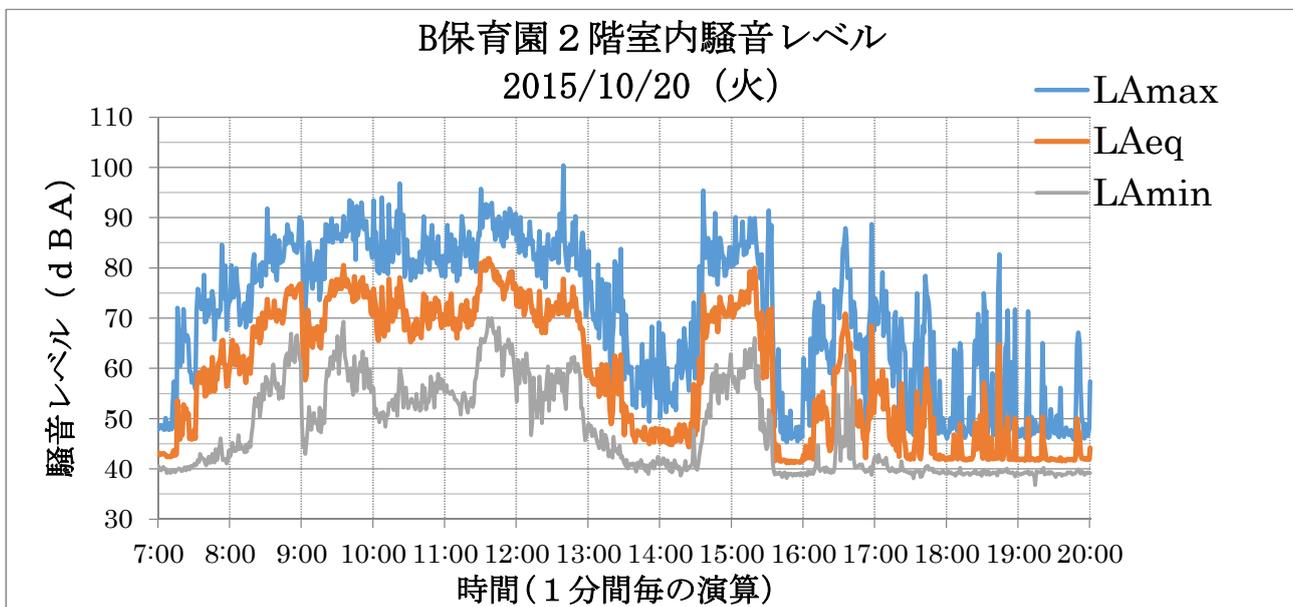


図 21 10 月 20 日火曜日の 2 階保育室内音環境 (3 歳ごっこ遊び、4 歳園庭、5 歳染色)

図 22 には、2 階保育室の 10 月 21 日水曜日の動態を示した。LAeq 値は 55dB 内外～80dB 近傍で推移した。午睡時間を過ぎた後はさらに音量が増加し、LAmx 値は 90dB を超え 100dB に近づいた。LAmin 値は 45dB～65dB を推移し、午睡時間帯でも LAmx 値が 80dB を超え、賑やかな環境であったことがわかる。なお、音楽活動は支援室で実施された。(65 名)

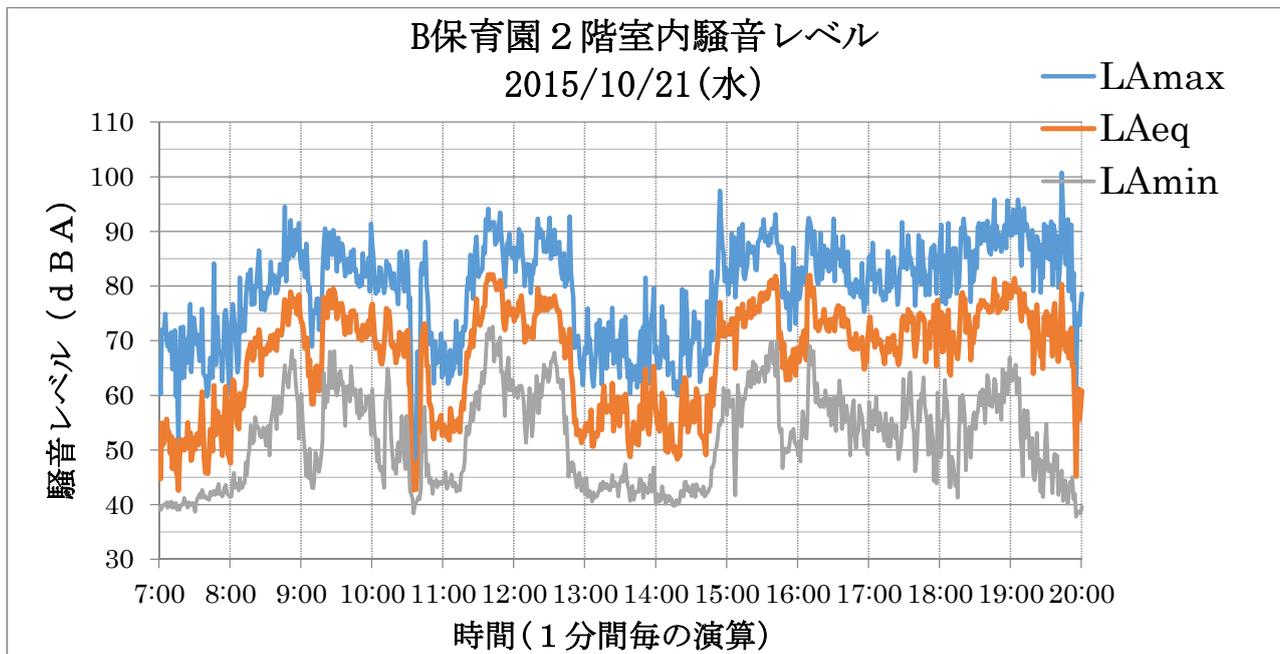


図 22 10 月 21 日水曜日の 2 階保育室内音環境 (全体、音楽活動 支援室内)

図 23 には、2 階保育室内での 10 月 22 日木曜日の動態を示した。LAeq 値はほぼ 65dB 内外から 85dB 内外で、特に午前中の音環境は LAmx 値が 90dB～95dB の範囲であった。また、午睡時間帯の LAmin 値は 50dB となり、全体で見ても 50dB～70dB を推移した。全体の活動は園庭での体操であったが、室内は賑やかな環境であったことが示された。(64 名)

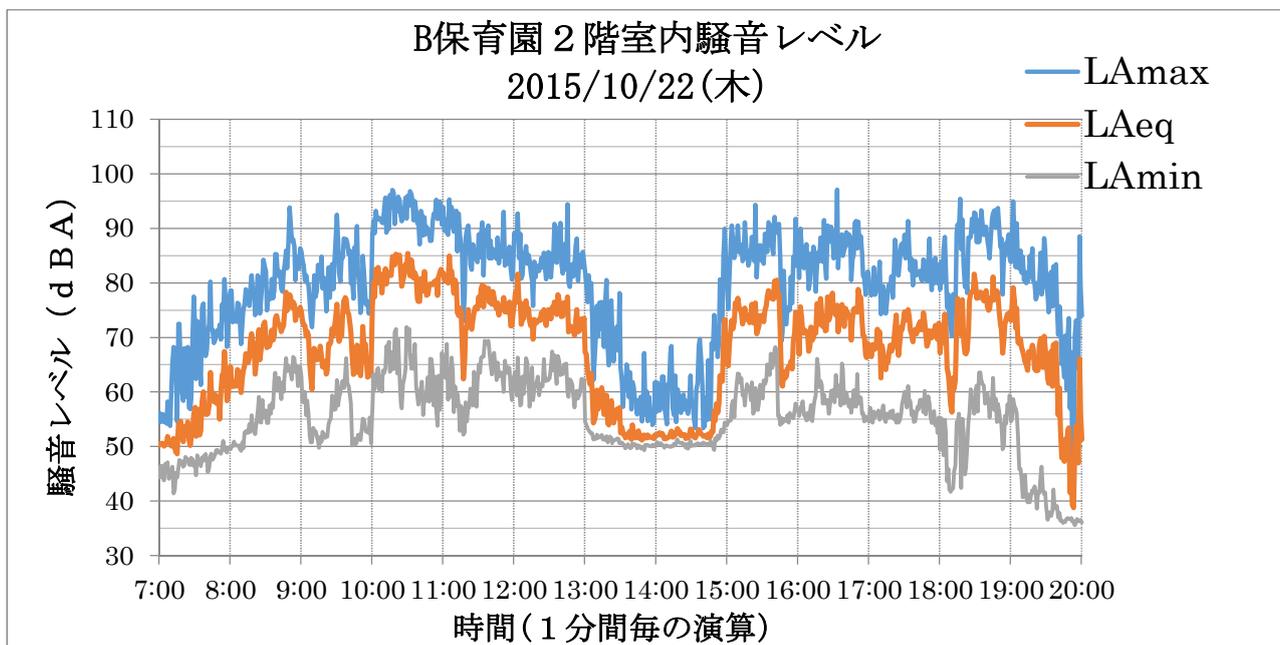


図 23 10 月 22 日木曜日の 2 階保育室内音環境 (全体、体操 園庭)

図 24 には、2 階保育室の 10 月 23 日金曜日の動態を示した。LAeq 値の変動範囲は午前、午後共にほぼ 65dB 内外～80 内外で、LAmx 値は 80dB～95dB と 95 を超えることもあり、LAmin 値も 50dB～65dB を推移し、この日は 3 歳児の遠足であったが、やや賑やかな環境であったことがわかる。しかし、午睡時間帯の LAmin 値は 45dB 以下となった。(42 名)

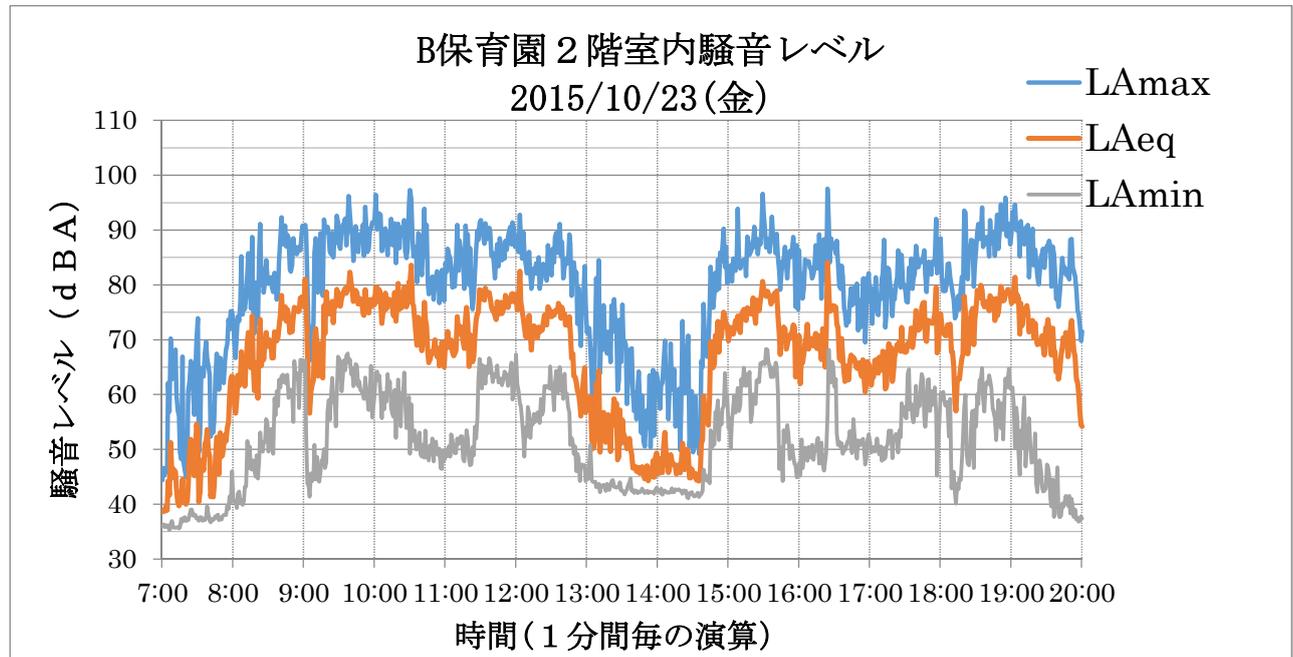


図 24 10 月 23 日金曜日の 2 階保育室内音環境 (3 歳遠足、4 歳園庭、5 歳制作活動)

図 25 には、2 階保育室内での 10 月 24 日土曜日の音環境を示した。LAeq 値の変動パターンは前図のパターンとは異なり、LAeq 値、LAmin 値のレベルも低く静かな状況であったことがわかる。しかし LAmx 値は時折 90dB に近づくこともあった。なお、出席児の数が 8 名であり、また散歩も行われ、LAeq 値、LAmx 値、LAmin 値も低く、静かな状況であった。(8 名)

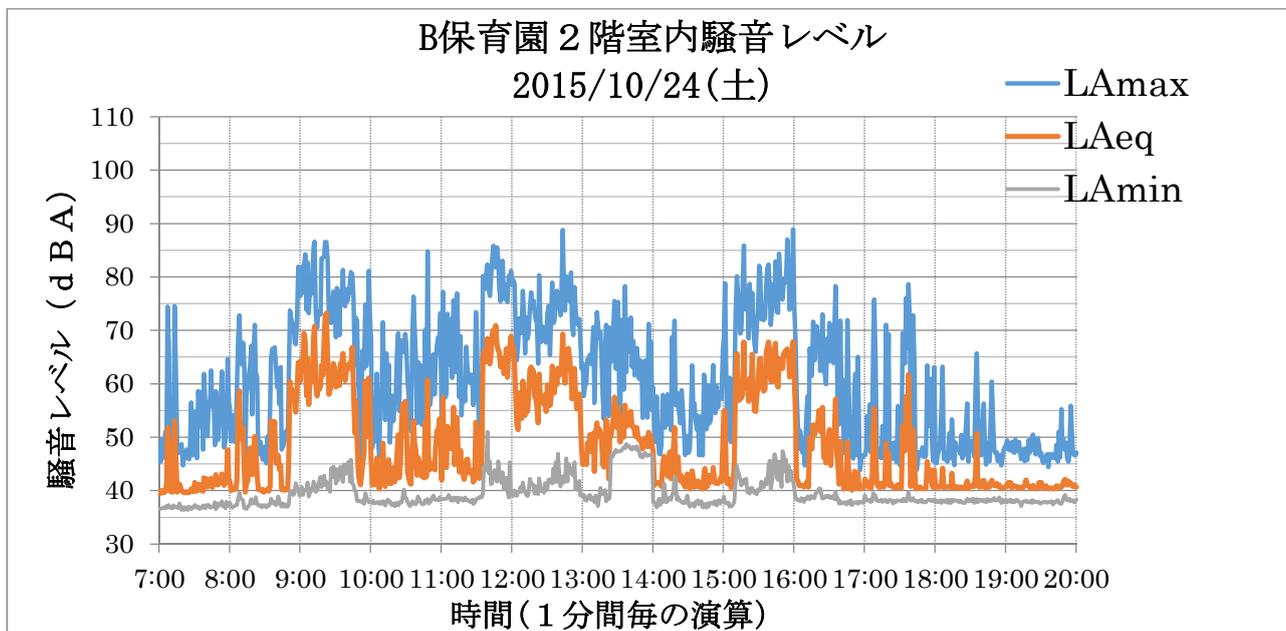


図 25 10 月 24 日土曜日の 2 階保育室内音環境 (全員 散歩)

図 26 には、2 階保育室内での 10 月 25 日日曜日の音環境を示した。日曜の測定では室内での「外からの騒音」について見た。LAeq 値、と LAmin 値ともにほぼ 40dB 内外であったが、LAmx 値は 45dB から 65dB 内外で推移した。またこの保育室は常に 45dB 程度の暗騒音があり、1 階保育室に比べ暗騒音レベルがやや高いことがわかった。

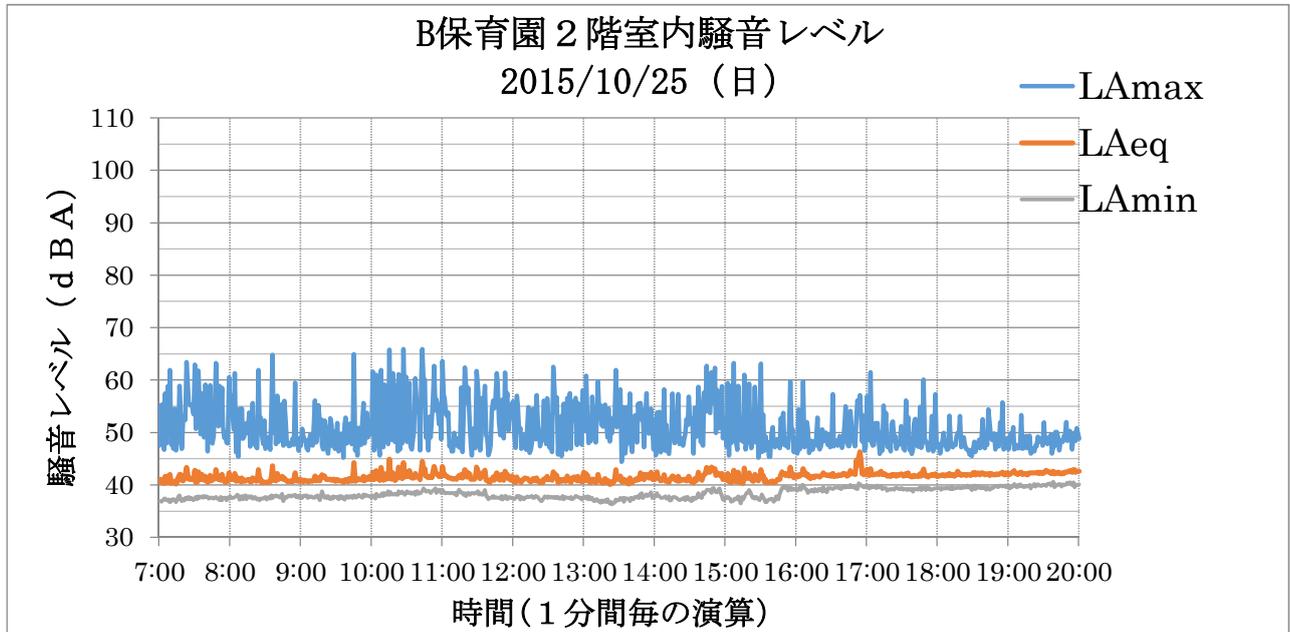


図 26 10 月 25 日日曜日の 2 階保育室内音環境

図 27 には、2 階での 10 月 26 日月曜日の音環境を示す。LAeq 値の変動範囲は変化するものの、ほぼ 60dB 内外から 75dB 内外で時折 80dB であった。LAmx 値は 90dB を超える時もあるものの 85dB 内外で、午後には 100dB 超えも生じたものの LAmin 値は 40dB~65 dB を推移し、5 歳児は遠足、他児はアトリエでの活動でもありやや静かな環境であった。(39 名)

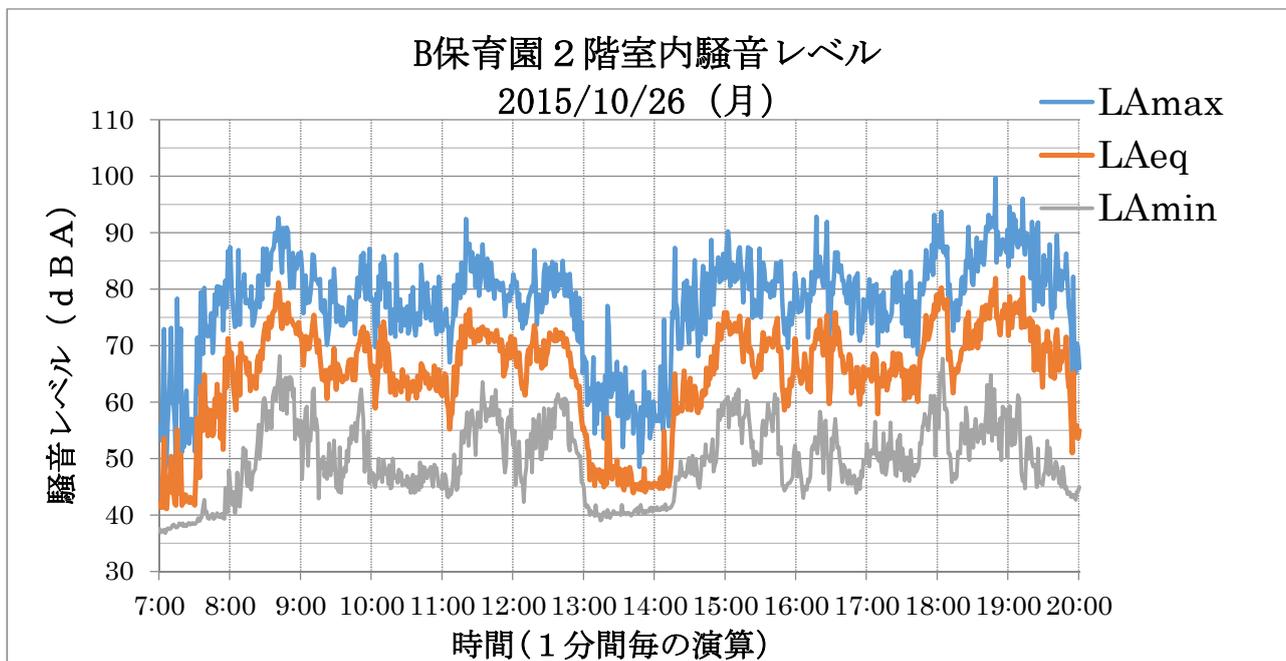


図 27 10 月 26 日月曜日の 2 階保育室内で音環境 (5 歳遠足、3.4 歳絵画活動)

図 28 には、2 階保育室内での 10 月 27 日火曜日の動態を示す。この日の出席者数は多く、LAeq 値はほぼ 65dB 内外～80dB 内外で、午前の LAmaz 値は 90dB～95dB となり午後も同じ傾向であった。午睡時間帯の LAmin 値は 45dB で推移したものの、全体で見ても LAmin 値が 50dB～70dB 内外を推移しており、賑やかな環境であったことが示された。(66 名)

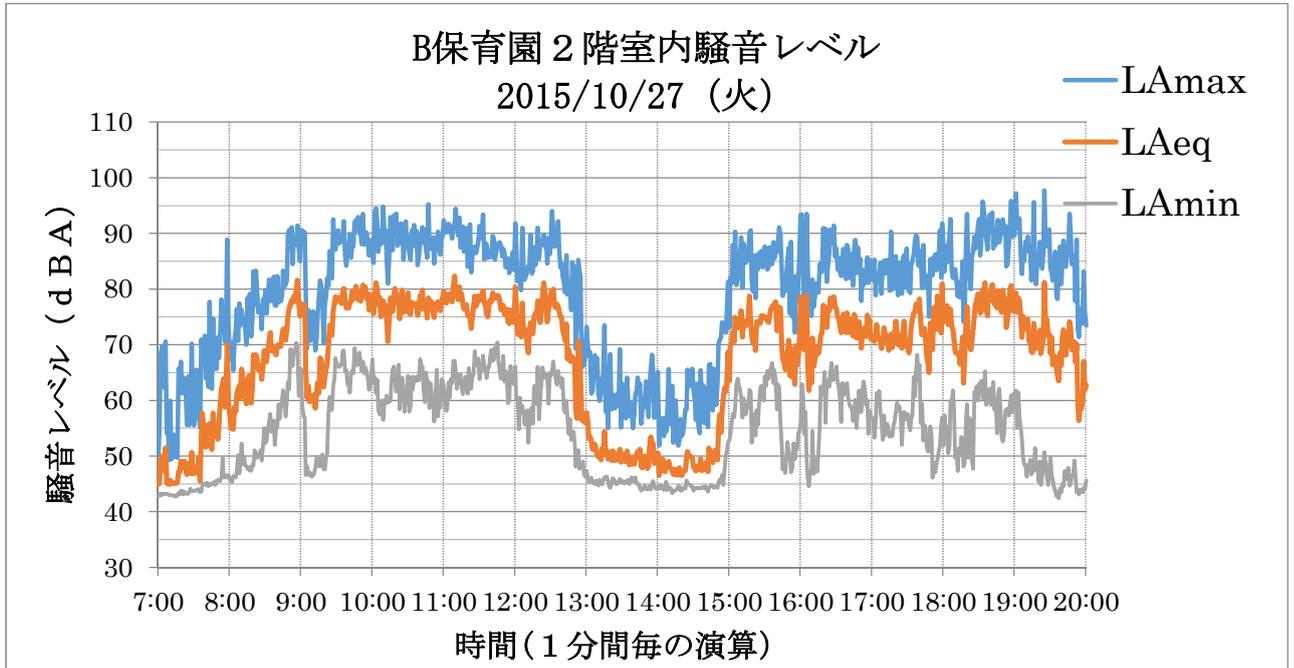


図 28 10 月 27 日火曜日の 2 階保育室内音環境 (3 歳園庭、4 歳音楽遊び、5 歳食育)

図 29 には、2 階保育室内での 10 月 28 日水曜日の動態を示す。LAeq 値はほぼ 60dB 内外～80dB 内外で、LAmaz 値は 90dB を超え 100 dB の時間帯もあった。午睡時間帯の LAmin 値は前日と同様に 45dB で推移したものの、全体で見ても LAmin 値は 50dB～70dB 内外を推移して、アトリエと室内での活動が中心のやや賑やかな環境であったことが示された。(63 名)

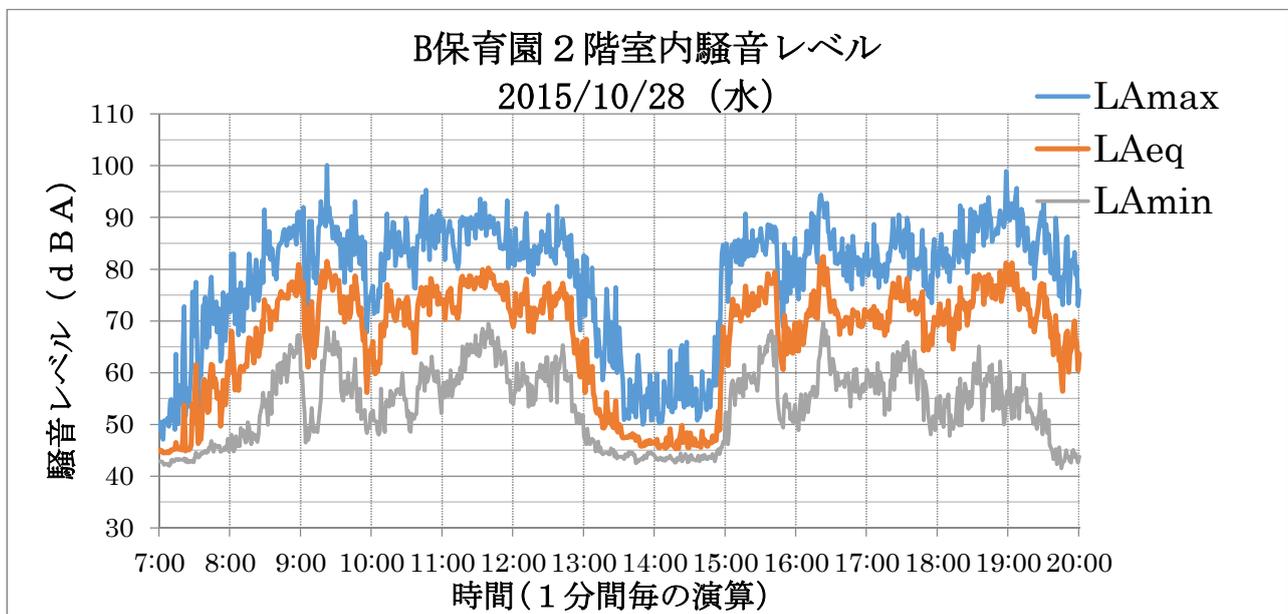


図 29 10 月 28 日水曜日の 2 階保育室内音環境 (3 歳食育、4 歳絵画、5 歳染物)

図 30 には、2 階保育室内での 10 月 29 日木曜日の動態を示す。LAeq 値はほぼ 55dB 内外～80dB 内外で、午前では LAmax 値は 90dB を超え、午後でも同様の傾向が見られた。午睡時間帯 LAmin 値は 40dB 内外で推移したものの、全体で LAmin 値は 50dB～70dB 内外を推移し、活動は園庭で行われたもののやや賑やかな環境であったことが示された（65 名）

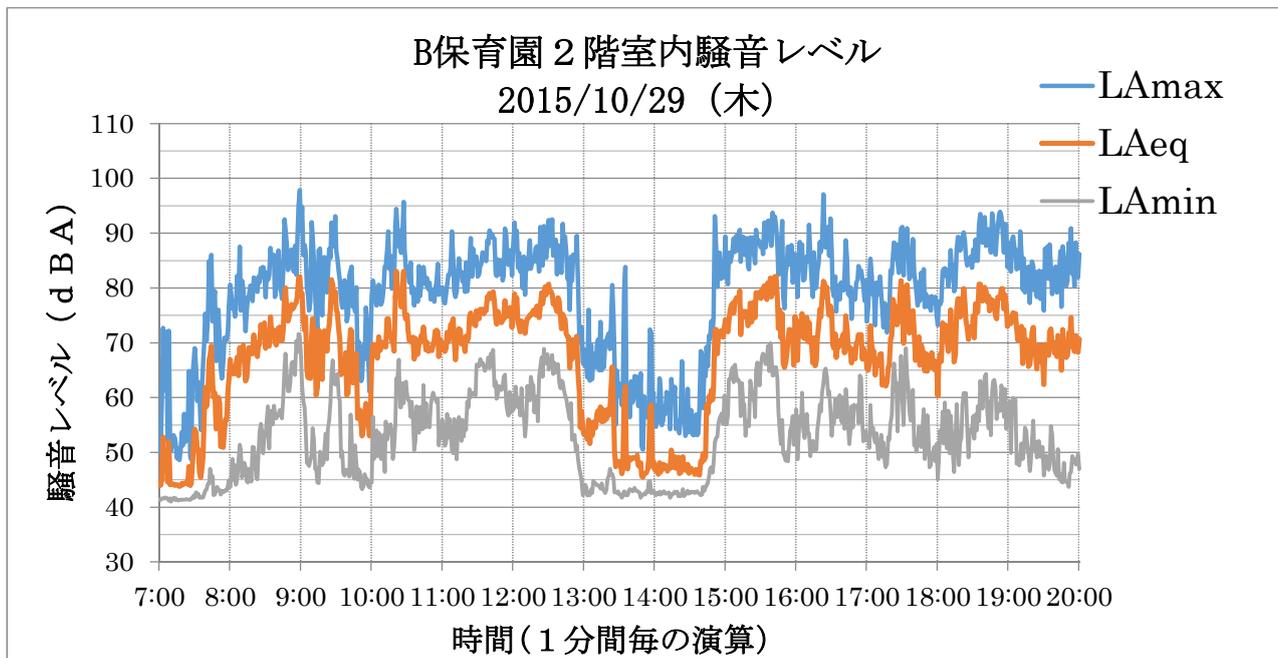


図 30 10 月 29 日木曜日の 2 階保育室内音環境（全体、体操 園庭）

図 31 には、2 階保育室内での 10 月 30 日金曜日の動態を示す。LAeq 値はほぼ 65dB～80dB 内外で、午前では LAmax 値は 90dB を超え、また午後ではより頻繁になり 100dB 超えも観測され、午睡時間帯の LAmin 値は 45dB で推移した。活動は 3.4.5 歳児共に室内で行われたこともあり、やや賑やかな環境であった。（64 名）

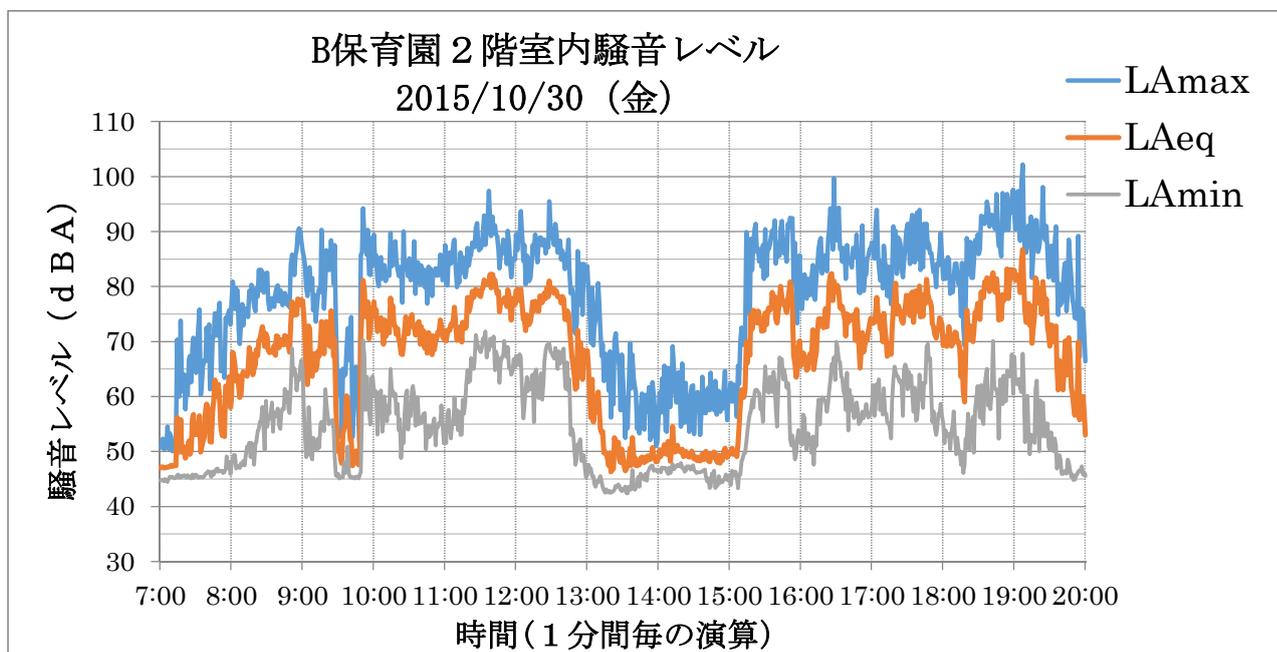


図 31 10 月 30 日金曜日 2 階室内音環境（3 歳室内遊び、4 歳衣装制作、5 歳発表準備）

以上、図 20 から図 31 までは、3.4.5 歳児の保育室内での音環境の動態について報告し、当日の活動内容と出席児数について併せて報告した。

### 3-5 測定結果のまとめと考察

今回の 1 階並びに 2 階の保育室内の測定値の動態から見た音環境については、残響測定結果の 0.9 秒から 1.0 秒の値が示すように、保育室内そのものが持つ「残響時間」がやや長い室内であることがわかった。

以下に、連続測定を実施した音環境動態の検討からわかったことをまとめ、考察する。まず、図 8 から図 19 に示した 1 階保育室内で 0 歳児が保育されているスペースでは、 $L_{Aeq}$  値の変動範囲は 55dB 内外から 75dB であることが多く、 $L_{Amax}$  値が 100dB を超えることはないものの 90dB を常に頻繁に超える状況であった。さらに、 $L_{Amin}$  値を見ると 50dB から 60dB を推移することも多い結果となり、午睡時間帯は静かであるもののその間の  $L_{Aeq}$  値と  $L_{Amax}$  値の変動範囲も大きく、5 歳児の移動などの音が流入し、0 歳児が長時間在室するスペースとしてはやや賑やかに感じられる音環境であった。また、日曜日の 1 階保育室の測定結果から、当該保育園内の暗騒音が 40dB であることがわかったが、測定 2 週目からの月曜日以降は  $L_{Amin}$  値が 50dB 以上となり、何らかの定常的な音があることが予想された。

次に、図 20 から図 31 までに示したように、3.4.5 歳の幼児が活動する 2 階保育室では、午睡時間帯を除くと  $L_{Aeq}$  値の変動範囲は 60dB 内外から 80dB 内外であることが多く、特に午前か午後のどちらか一方に 90 dB を超える時間帯がある日も多く見られた。また全体として見ると、 $L_{Amax}$  値が 100dB を超えることは多くはないものの、90dB を常に頻繁に超える状況の日はややうるさいと感じられる可能性がある。また、この 2 階保育室の日曜日の測定結果から、常に 45dB 程度の暗騒音があり、1 階保育室に比べてやや暗騒音が大きいことがわかったが、これは 2 階であるため外部の車などの走行音が原因になっている可能性がある。しかし、2 階保育室では午睡時に  $L_{Amin}$  値が 40dB~45 dB を維持していることが多く、ここでは静かな時間を味わうことができていると考える。

測定当初、園長先生からのご説明にあった「うるささを感じることもある」というお話しについては、今回の残響測定結果が 0.9~1.0 秒で、他園などでの 2 秒に近い等の特別に長い残響値ではなかったため、「やや良好な音環境」と考えることができる。しかし、連続した音環境測定による音環境の動態からわかったことをまとめると、以下の 4 点になる。

#### 表 1 測定結果から得られた特徴

- 1) 1 階保育室全体のどこかで生じた音は、常に 0 歳児スペースに流れ込んでいた。
- 2) 1 階では午睡時間であっても常に 50 dB 内外の音量が暗騒音となる環境であった。
- 3) 2 階保育室 (3.4.5 歳児) の午睡時間は 1 階保育室 (0.1.2 歳児) と同じ形状であるものの、やや静かな環境となっていた。
- 4) 2 階ではデイリープログラムでの「活動」が行われる時間帯は、年齢によってずれて実施され、また、音楽・演劇等の活動は支援室内、絵画などはアトリエ内で行われていることから、一斉活動によって生じた音は室内全体へ影響することが少なかった。

### 3-6 2階保育室コーナー及び1階0歳児室内に「吸音素材」設置後の測定結果と考察

ここでは、当該園の保育室の音響特性に鑑み、2階保育室絵本・積み木コーナー内、及び1階0歳児保育スペース内に「吸音素材 ototo」\*注を使用して、乳幼児の遊び空間の音環境がどのように変容するか連続した音環境測定を行い、その動態の変化を見ることとした。なお、保育室の設置場所の前と設置後の状況は、写真9から写真13に示したとおりである。

連続した音環境測定結果は、1階0歳児保育スペース内及び2階絵本・積み木コーナーに、吸音素材を什器の背面及び床に設置した初日の11月16日から27日までの12日間（土曜と日曜を含む）のデータを示した。具体的には図32から図43までは1階0歳児保育スペース内での音環境の動態を、また図44から図55までは2階保育室絵本・積み木コーナー内での音環境の動態を示した。これらの図から読み取れる音環境の動態と、前述した設置前の音環境の動態データとを比較することで、吸音素材が果たす役割等について以下にまとめた。

（\*注「吸音素材 ototo」（株）フレーベル館：保育室内向けの簡易吸音材）

#### 「吸音素材」の設置後の測定結果 -設置前後の比較を中心に-

- 1階乳児スペースについては、動態が同じパターンと思われる同じ曜日同士を比較しても、大きな差は認められなかった。これは、挿入した吸音材の量が少なかったことが示唆される。
- 2階保育室内の「絵本・積み木コーナー」は、やや音圧レベルがやや上回った日があり、吸音材の効果が少なかったことが示唆される。しかし一方、このコーナーは「吸音材」を入れるまでは、通常保育時間他には頻繁には幼児が立ち入らない場所とのことだったが、環境の変化によって子どもが頻繁に立ち入り、居場所となった可能性がある。つまり、居場所となれば、会話、玩具などの打撃音など、音源の要素が増加する。一方、もしこのコーナーの残響が減じたことで、音の環境が変わり、「会話」する際の「音声の明瞭度」が向上し、お互いの音声がかすむ高さで保障されたとすれば、遊びなどのやり取りがより楽しいコーナーになった可能性があることも考えられる。このことについては、測定スタッフが子どもに感想を聞くと、「楽しかった」「もっとここであそびたい」との言葉を記入しており、また撤収に当たって、園児から「どうしてもってくの？」と残念そうだったとの事の報告も記載されている。本吸音材素材のように、幼児の耳元に近接して設置でき、幼児の居心地を支援できる吸音力の大きい遊具的な素材のさらなる開発が必要と考える。
- B園の2階保育室のように3クラスと午睡場所・アトリエ他、多機能が一体となった容積の大きい保育室の場合は、吸音材の量が音環境の保全に重要な意味を持つてくる。本実践のデータは近年増加しつつあるオープン設計の保育室内については、連続測定の際に測定箇所を増やすなどの検討の必要があるものの、その室内環境のハード面での整備の示唆となる結果であった。
- 今回の測定で実施した「子どもの耳の高さでの計測」については、保育室などの調査では必須であり、有用な手法になることが示された。とりわけ、成人の視点での測定方法に留まらず、保育室が果している機能を十分に理解した設計・施工等が望まれる。
- 日曜日の測定結果である前述した図26を見ると、図中のL<sub>Amax</sub>値は55dB内外を推移

していたが、以下に示した吸音材を挿入した後の測定結果である、同じ日曜日の図 50 及び図 51（この日は休日だった）を比較して観ると、**LAm<sub>ax</sub>** 値は 45dB 内外を推移しており、10dB 近くの差が見られた。このことは、乳幼児がいない室内へ外部からの「騒音」が流入することで起きる室内の反響を、吸音材が低減させていることを示している。

以下、順に測定結果を図 34～図 45 にまとめた。1 階保育室内の乳児スペースでの結果は、11 月 16 日月曜日から 11 月 27 日金曜日までの測定データによる。また、図 46～図 57 は、2 階保育室内の「絵本・積み木コーナー」での、11 月 16 日月曜日から 11 月 27 日金曜日までの測定データである。

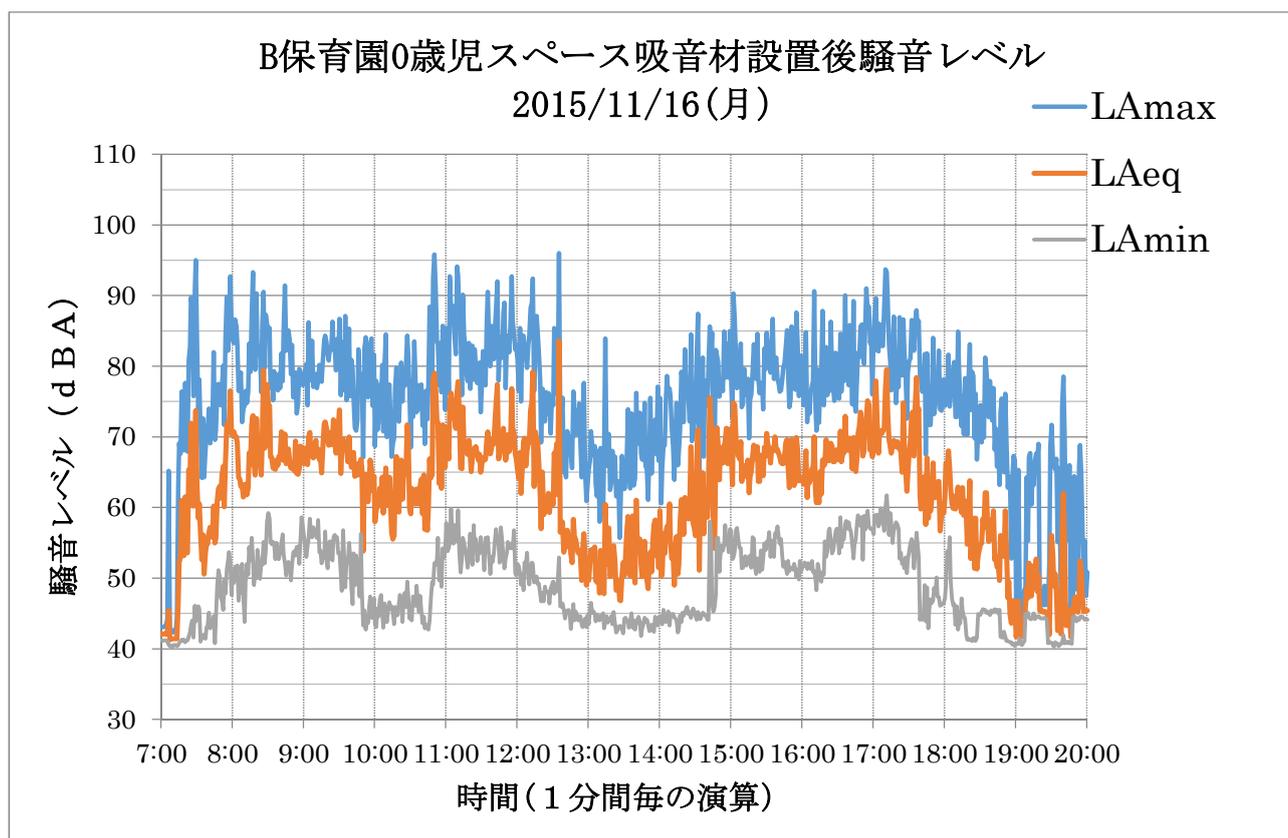


図 32 11 月 16 日月曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内での音環境の動態

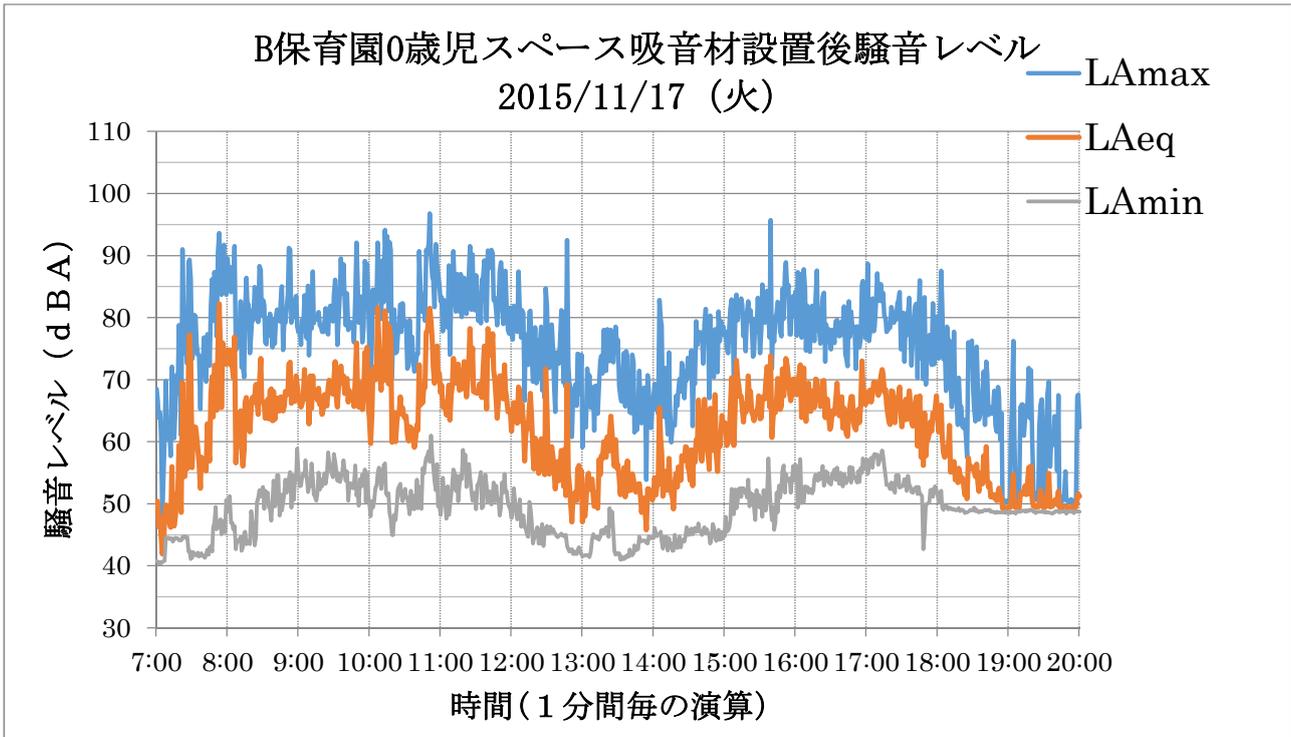


図 33 11月17日火曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

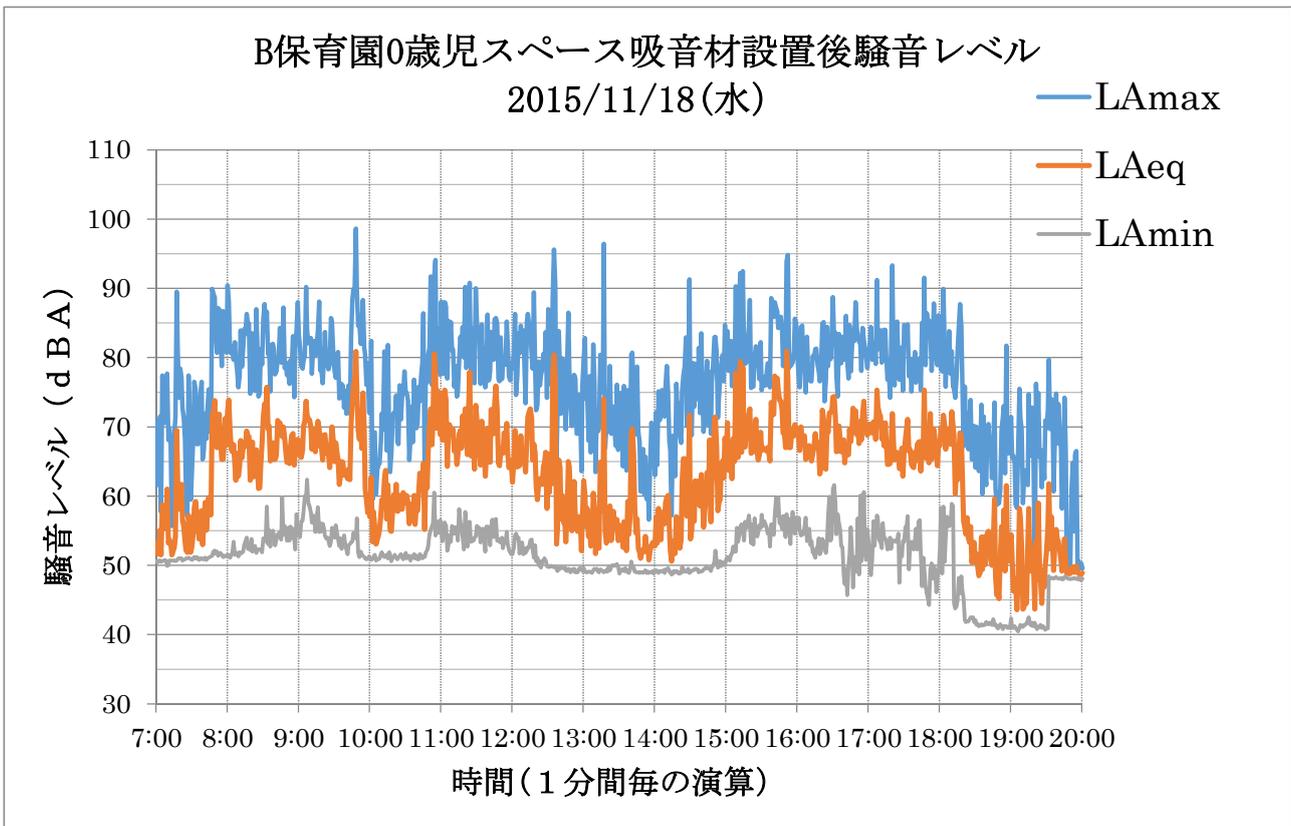


図 34 11月18日水曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

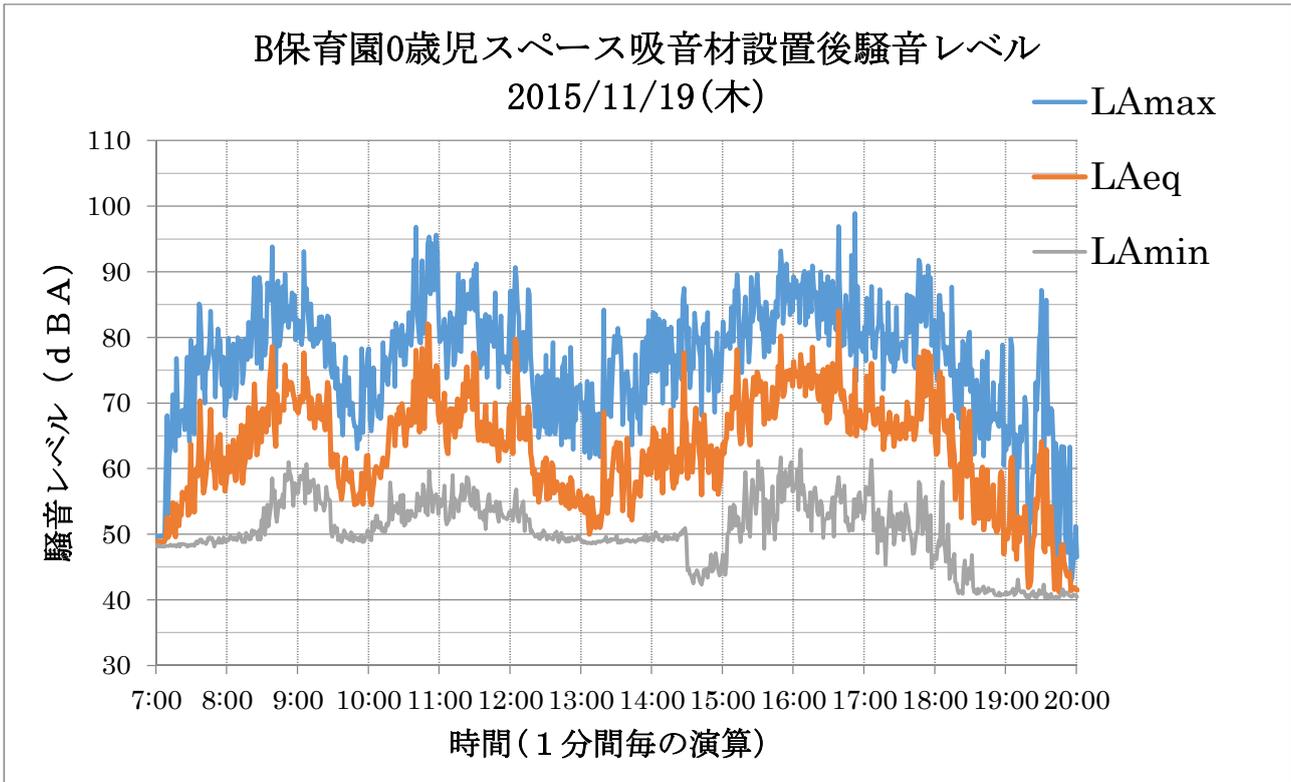


図 35 11月19日木曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

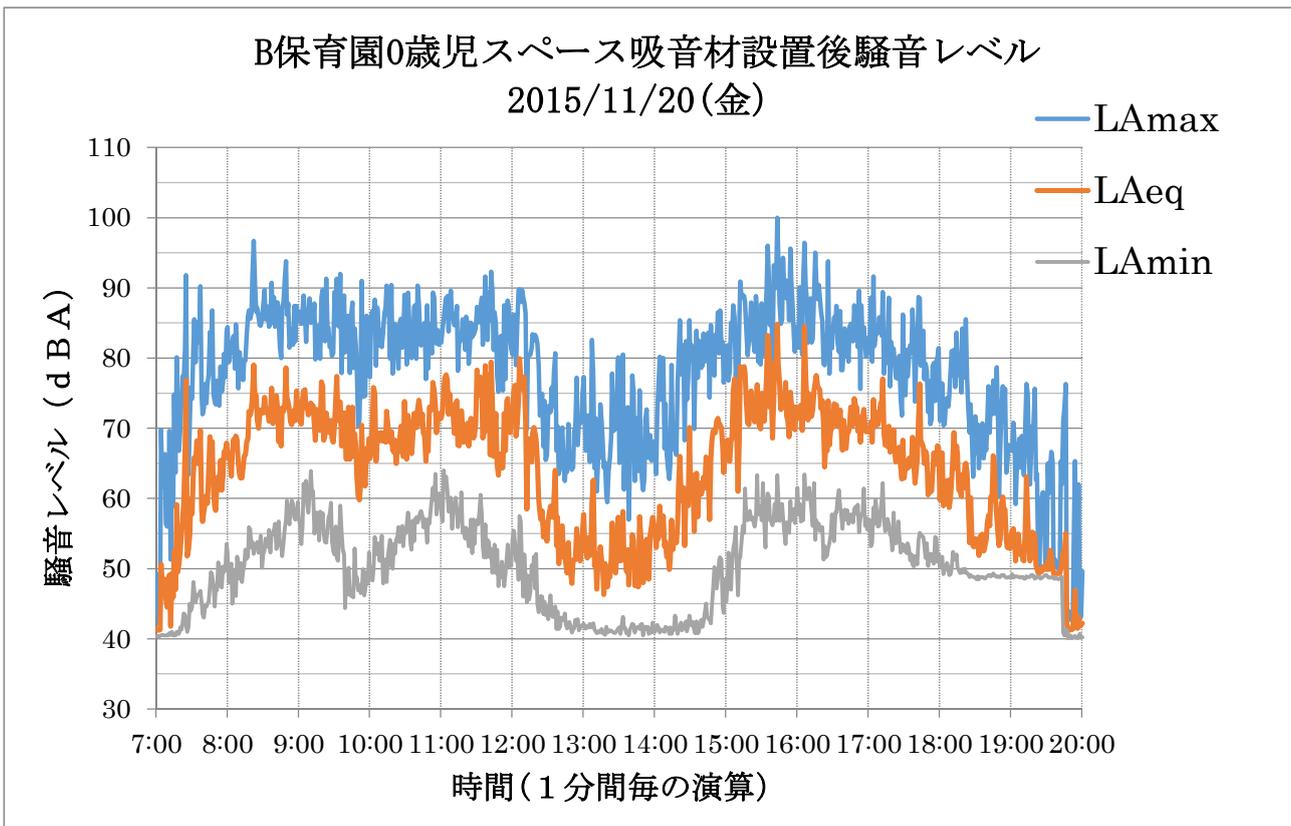


図 36 11月20日金曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

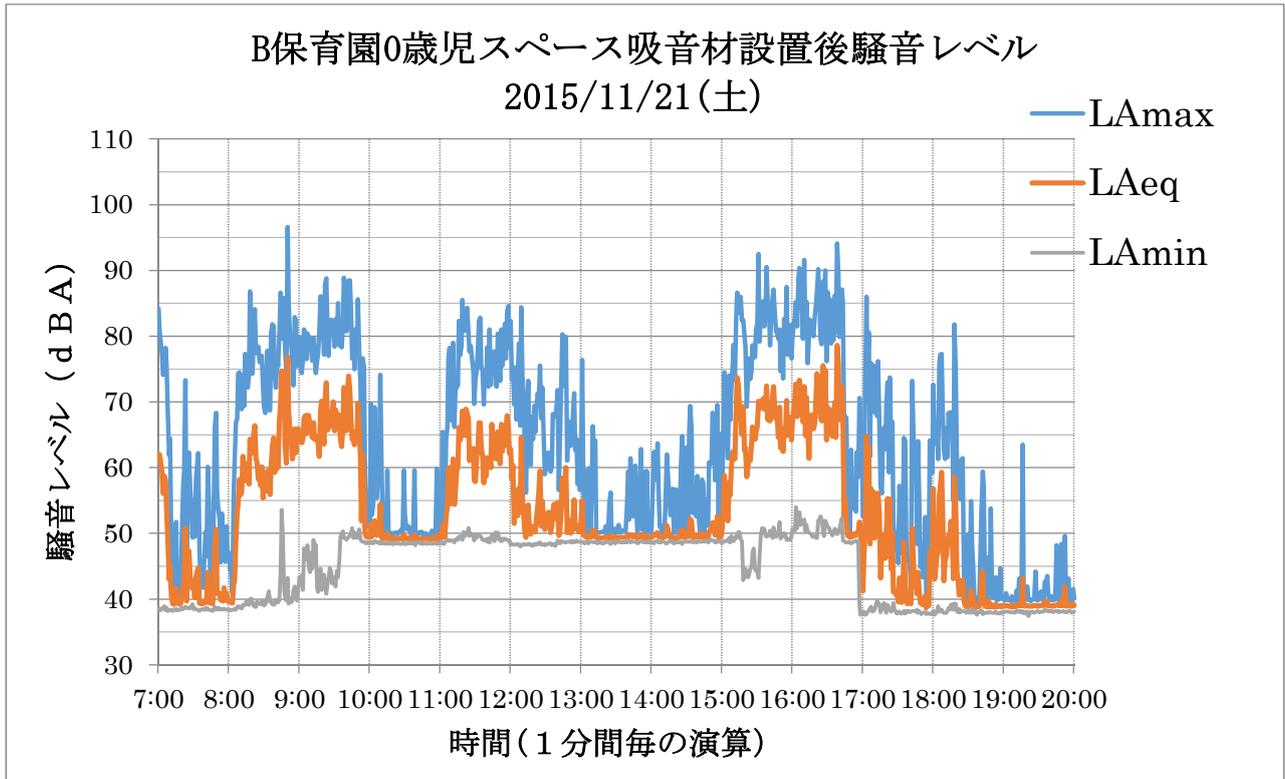


図 37 11月21日土曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

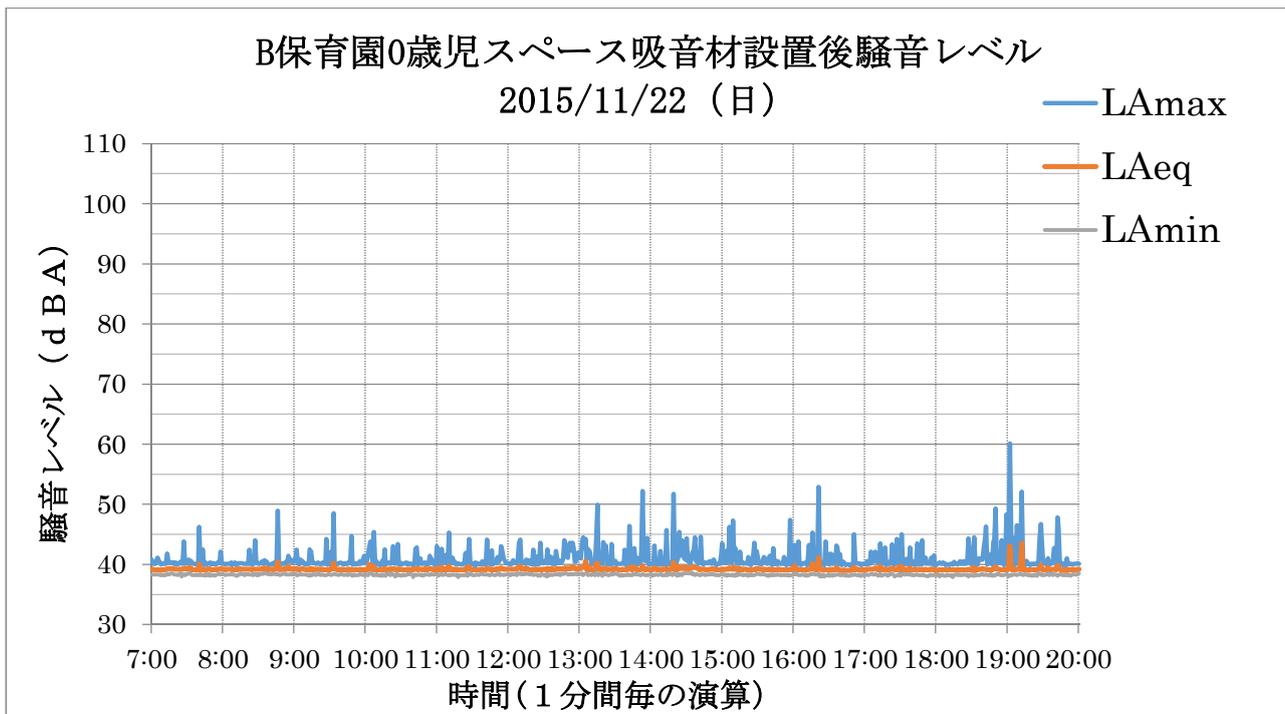


図 38 11月22日日金曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

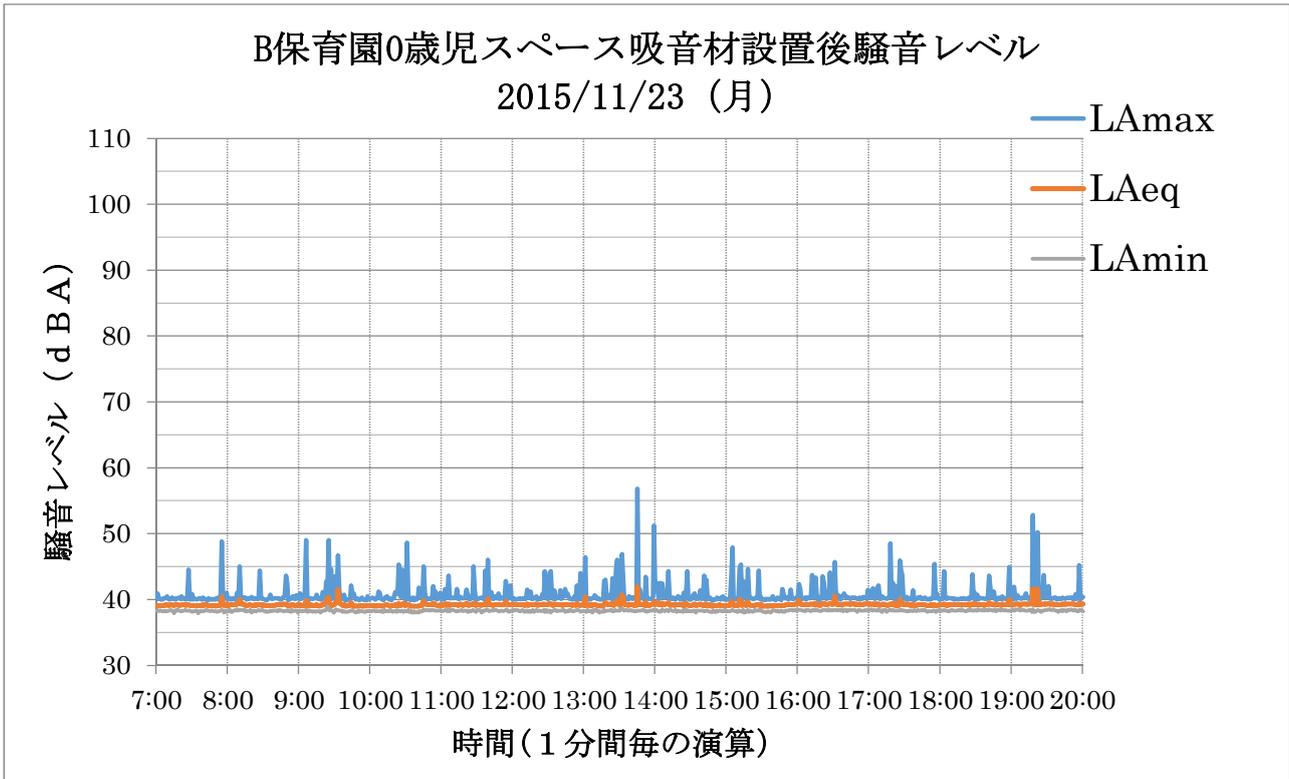


図 39 11月23日月曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

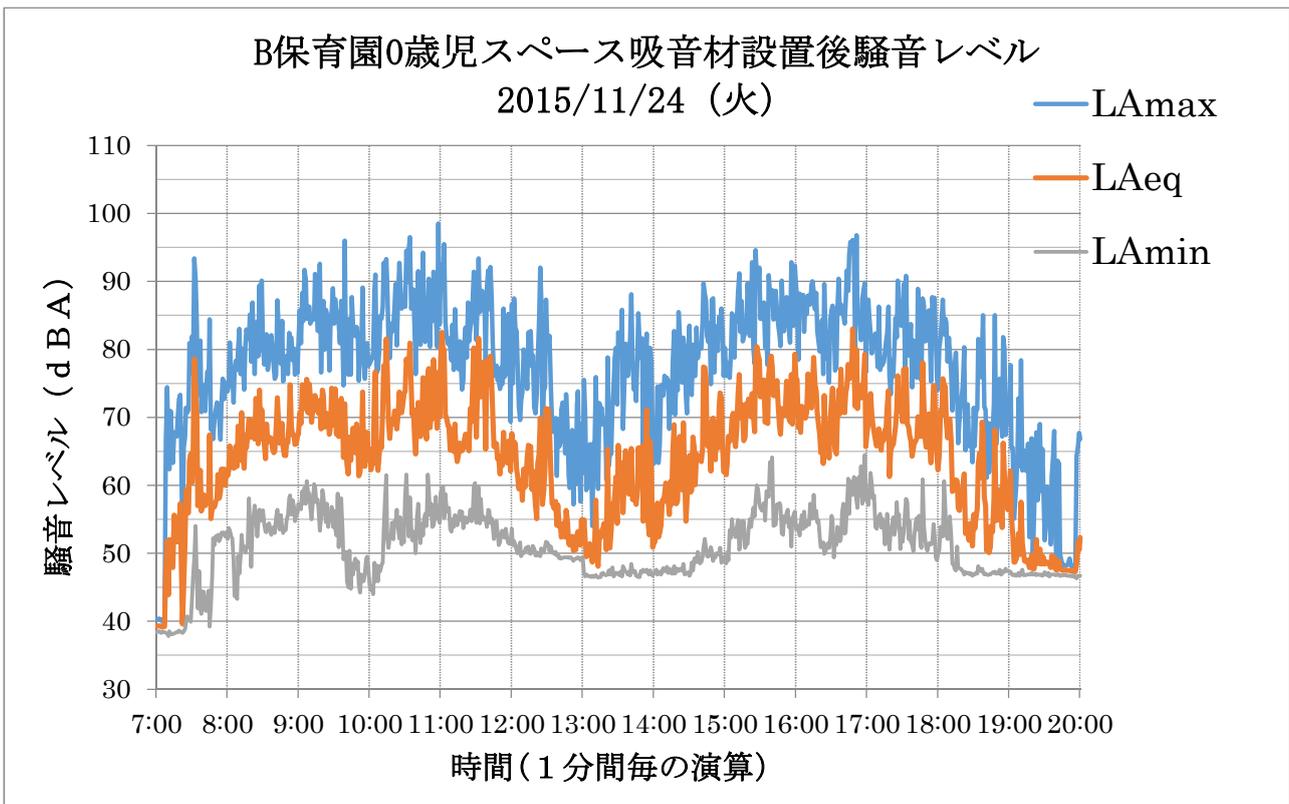


図 40 11月24日火曜日の1階0歳児保育スペース内での音環境の動態

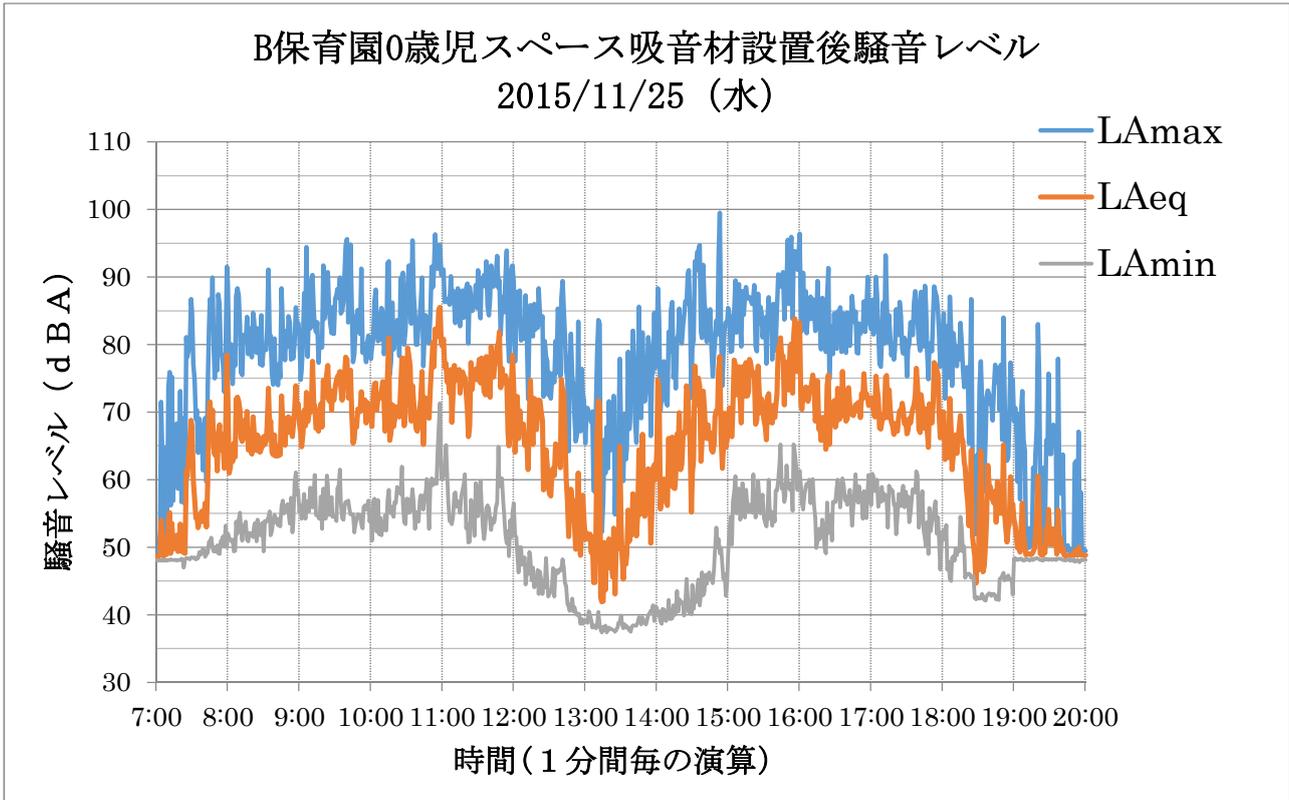


図 41 11 月 25 日水曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内での音環境の動態

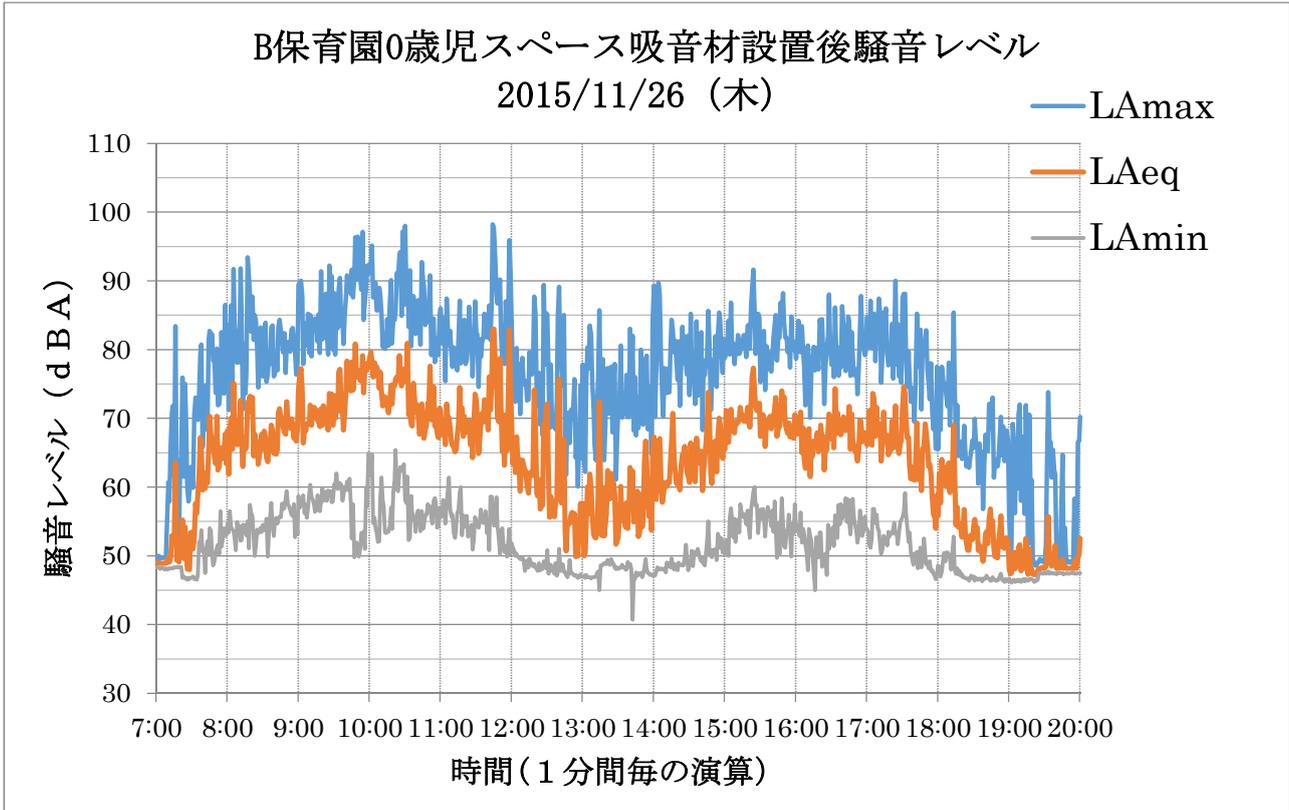


図 42 11 月 26 日木曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内での音環境の動態

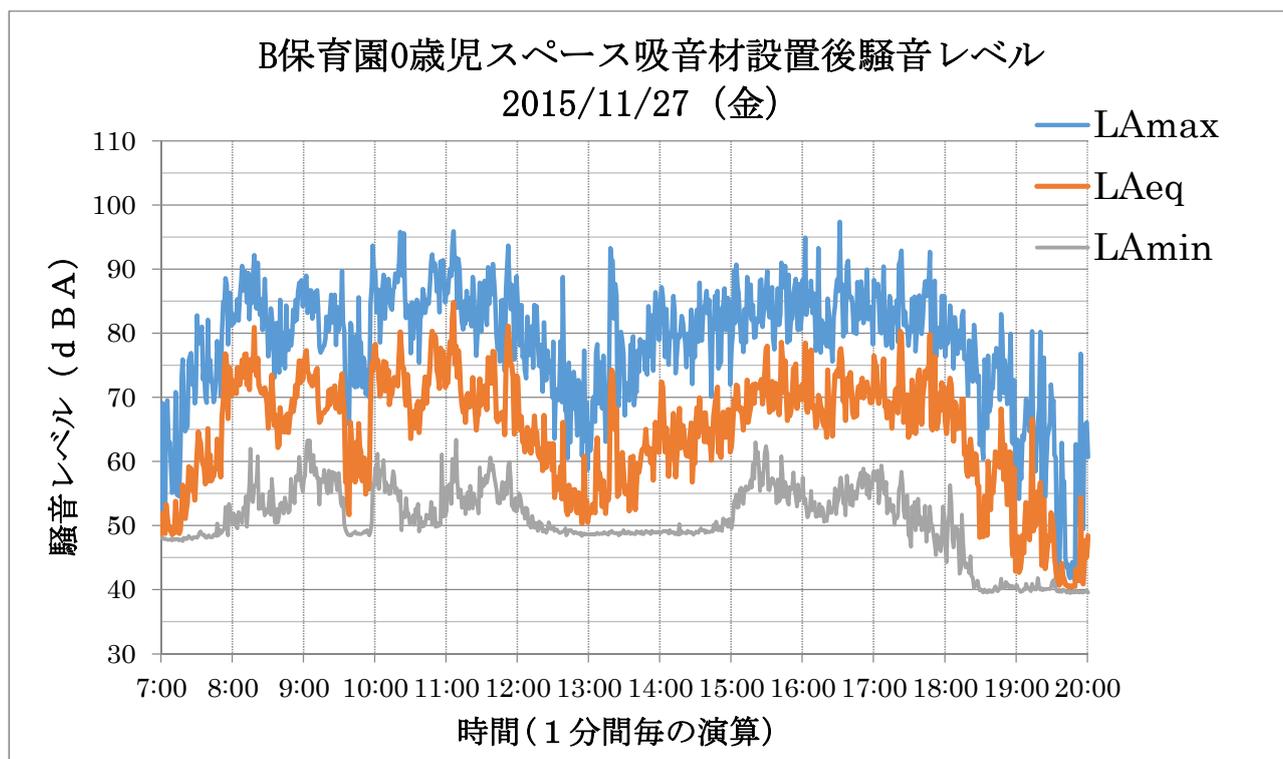


図 43 11 月 27 日金曜日の 1 階 0 歳児保育スペース内での音環境の動態

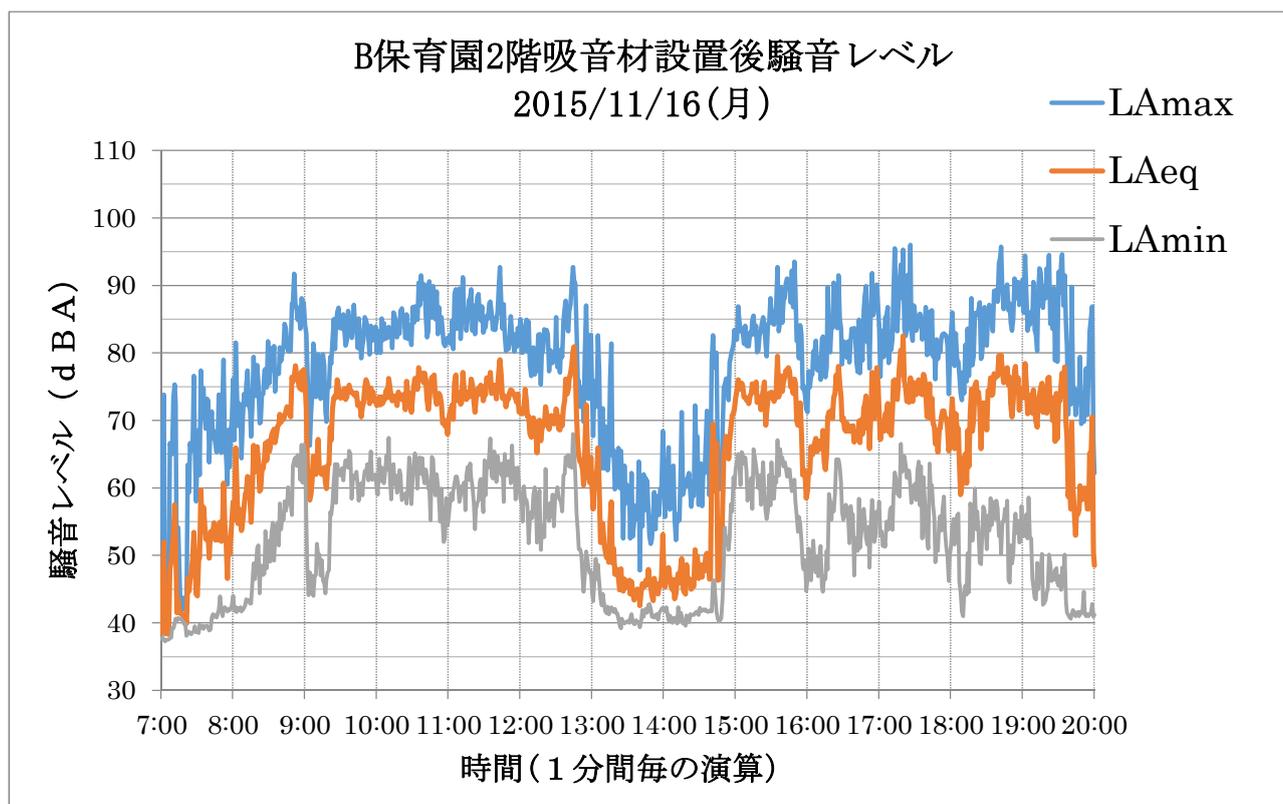


図 44 11 月 16 日月曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

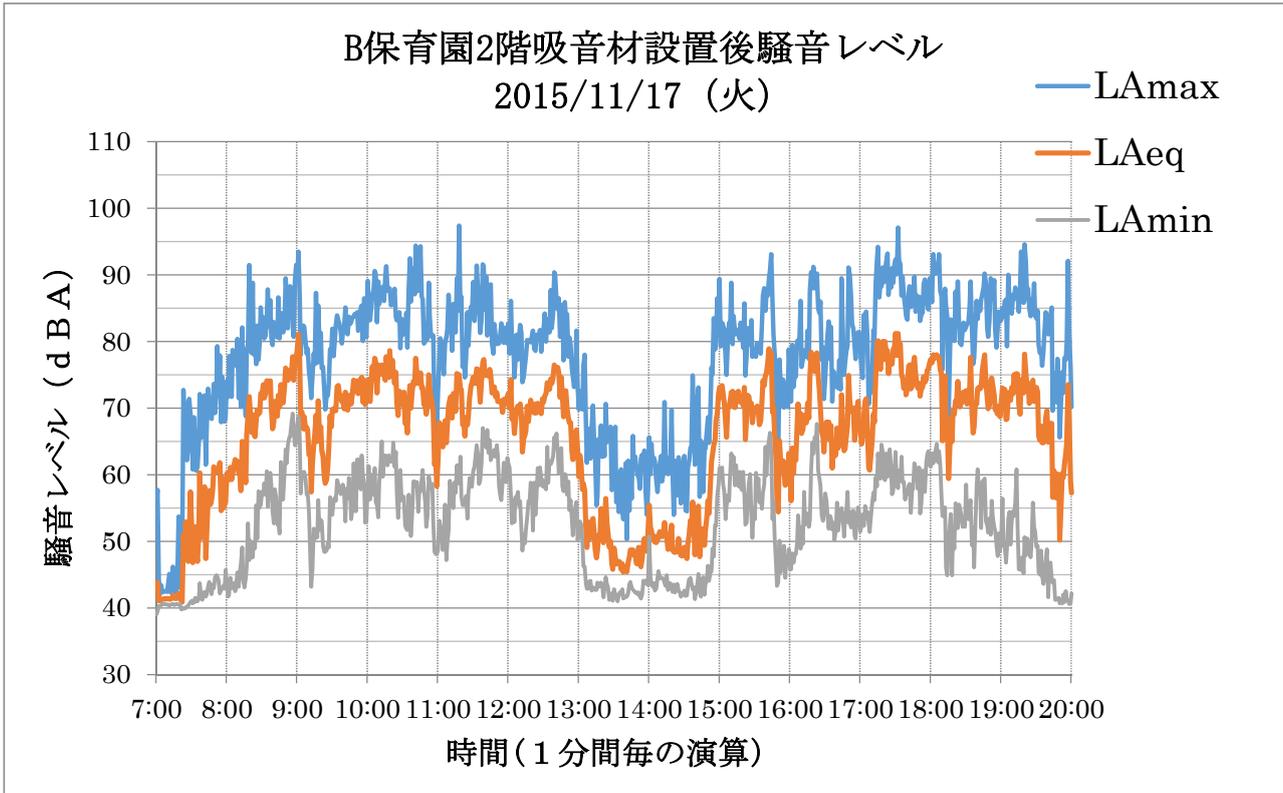


図 45 11 月 17 日火曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

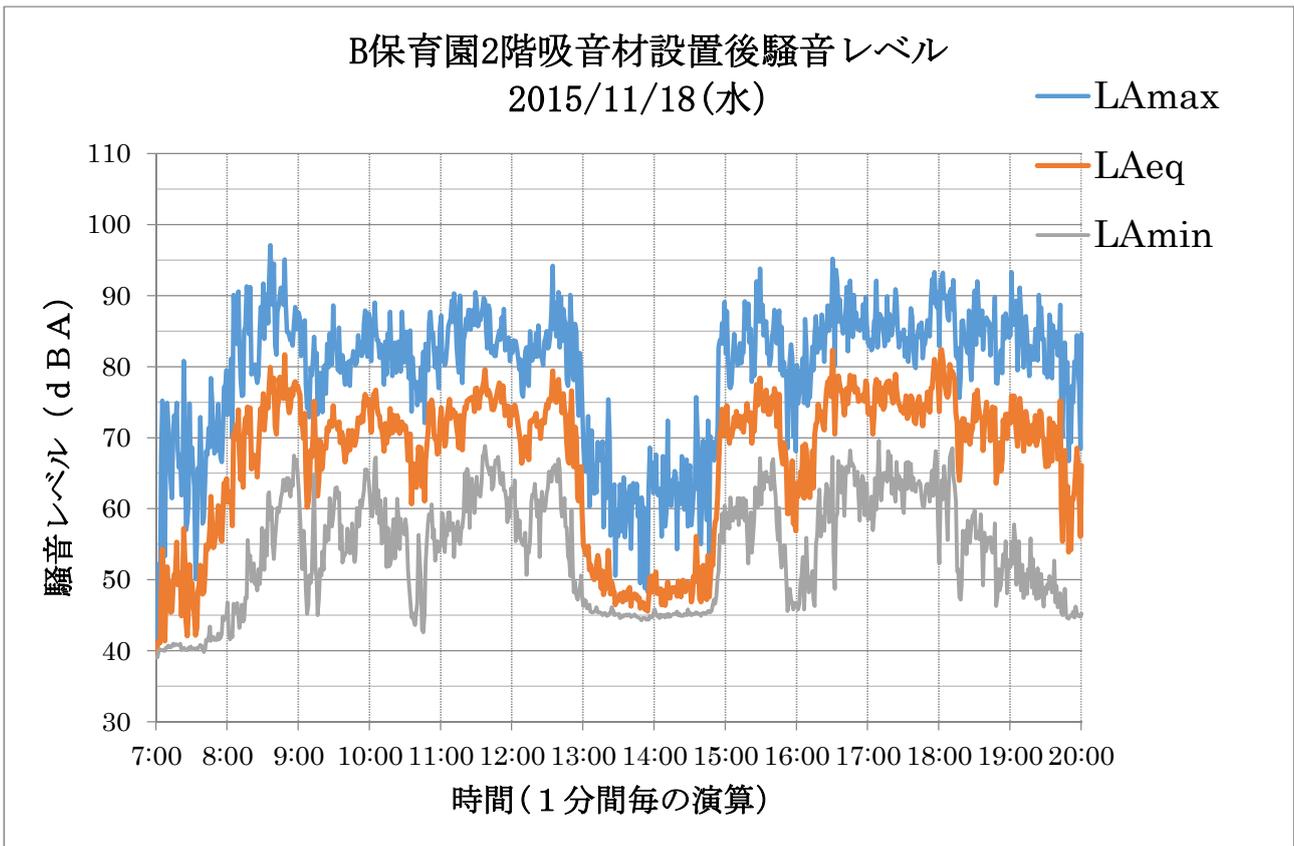


図 46 11 月 18 日水曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

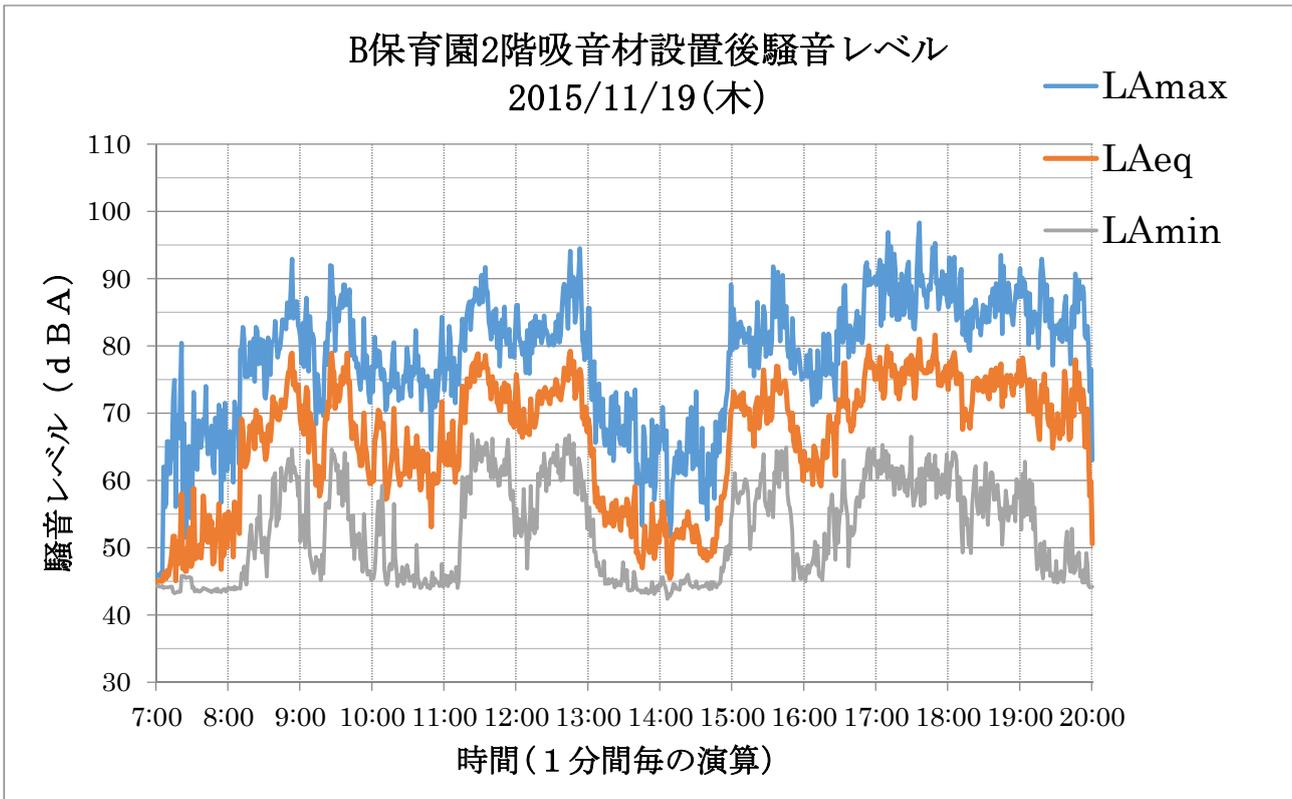


図 47 11 月 19 日木曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

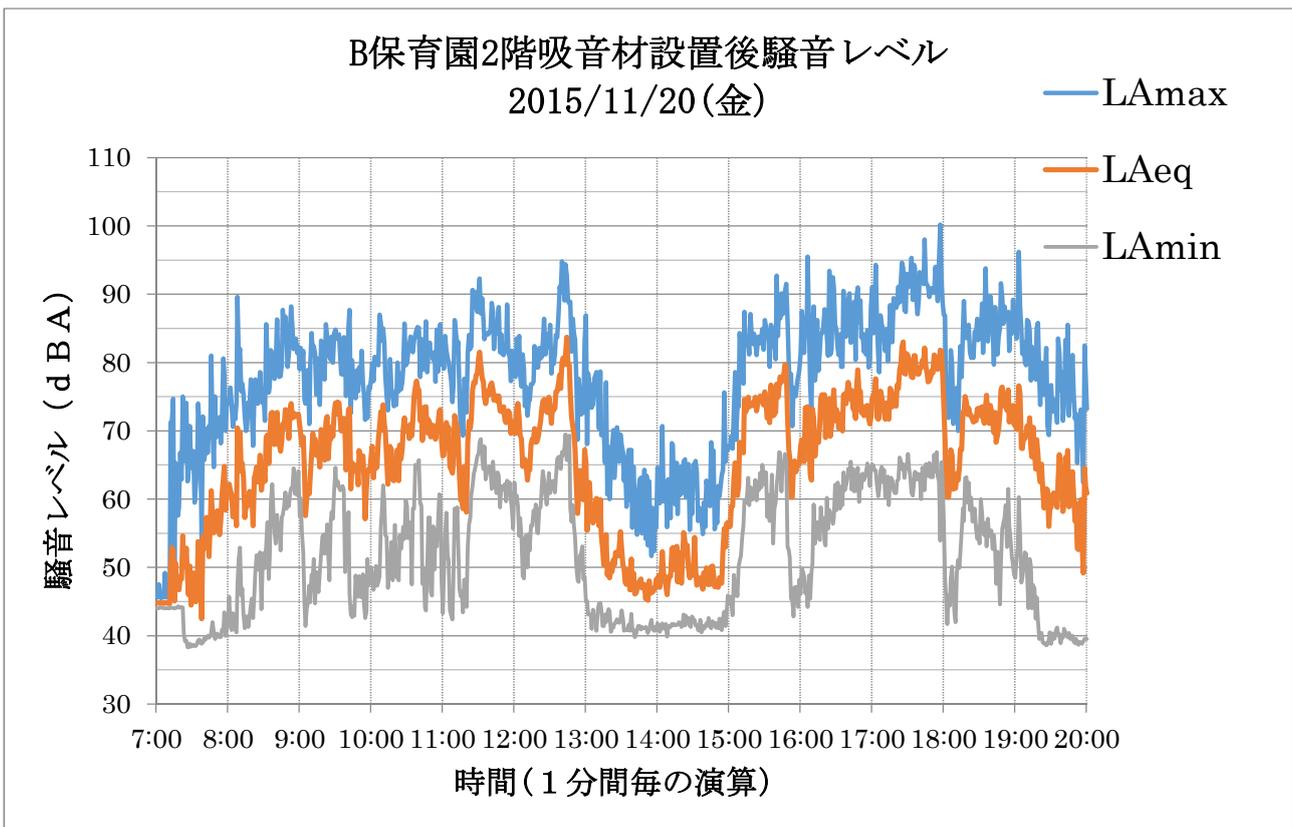


図 48 11 月 20 日金曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

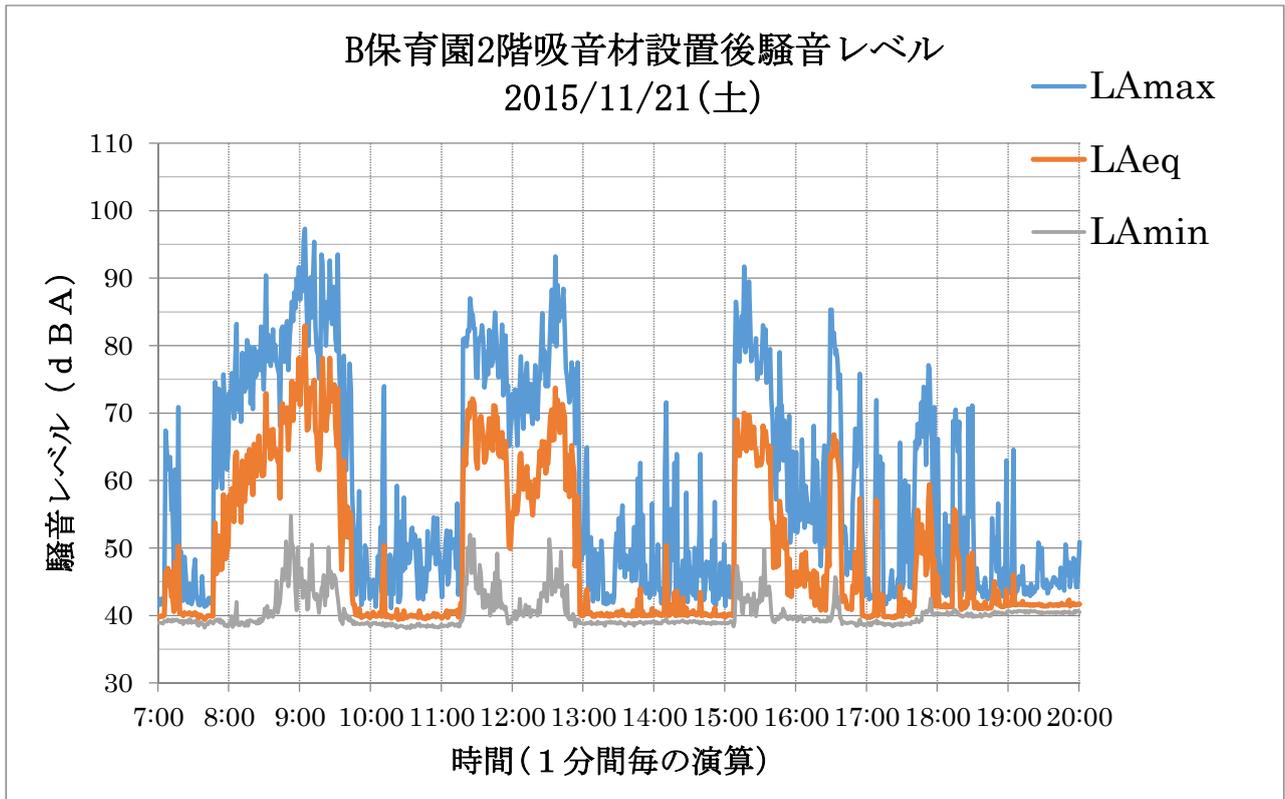


図 49 11月21日土曜日の2階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

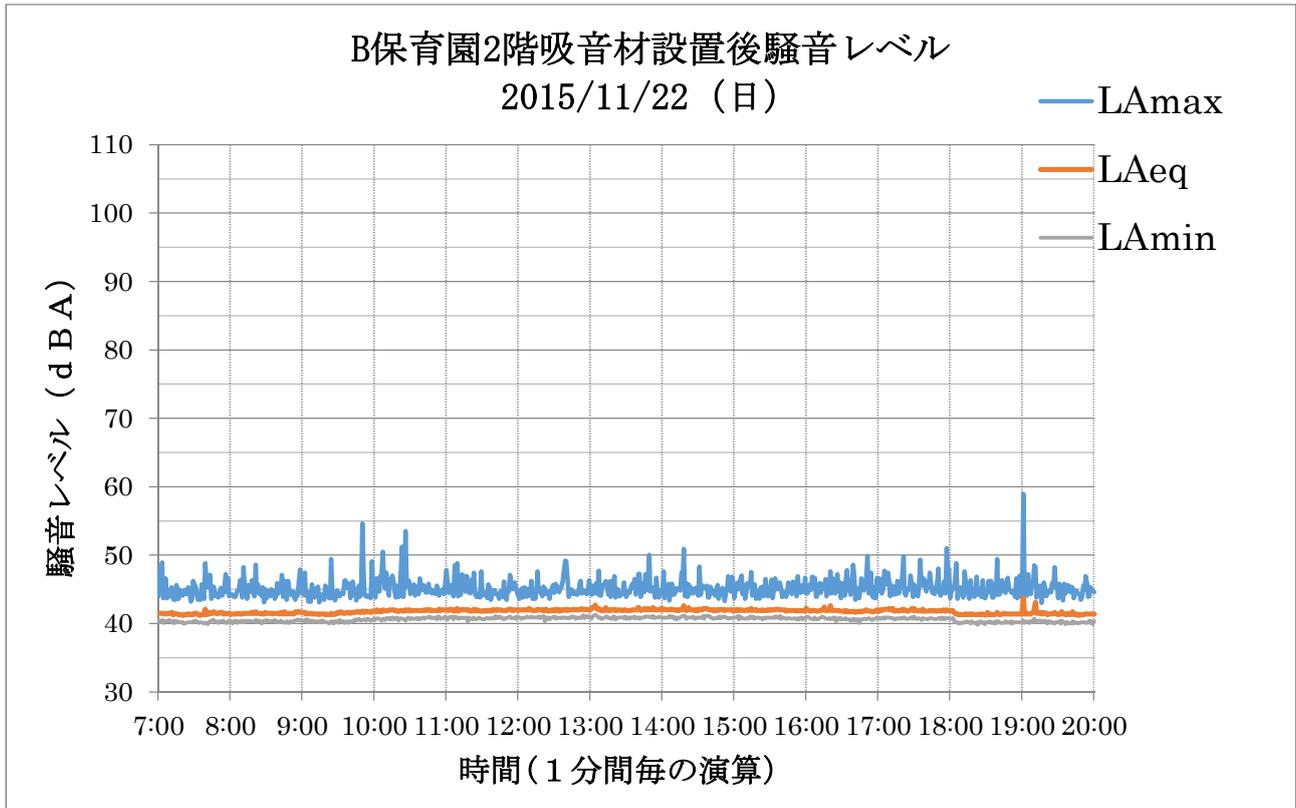


図 50 11月22日日曜日の2階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

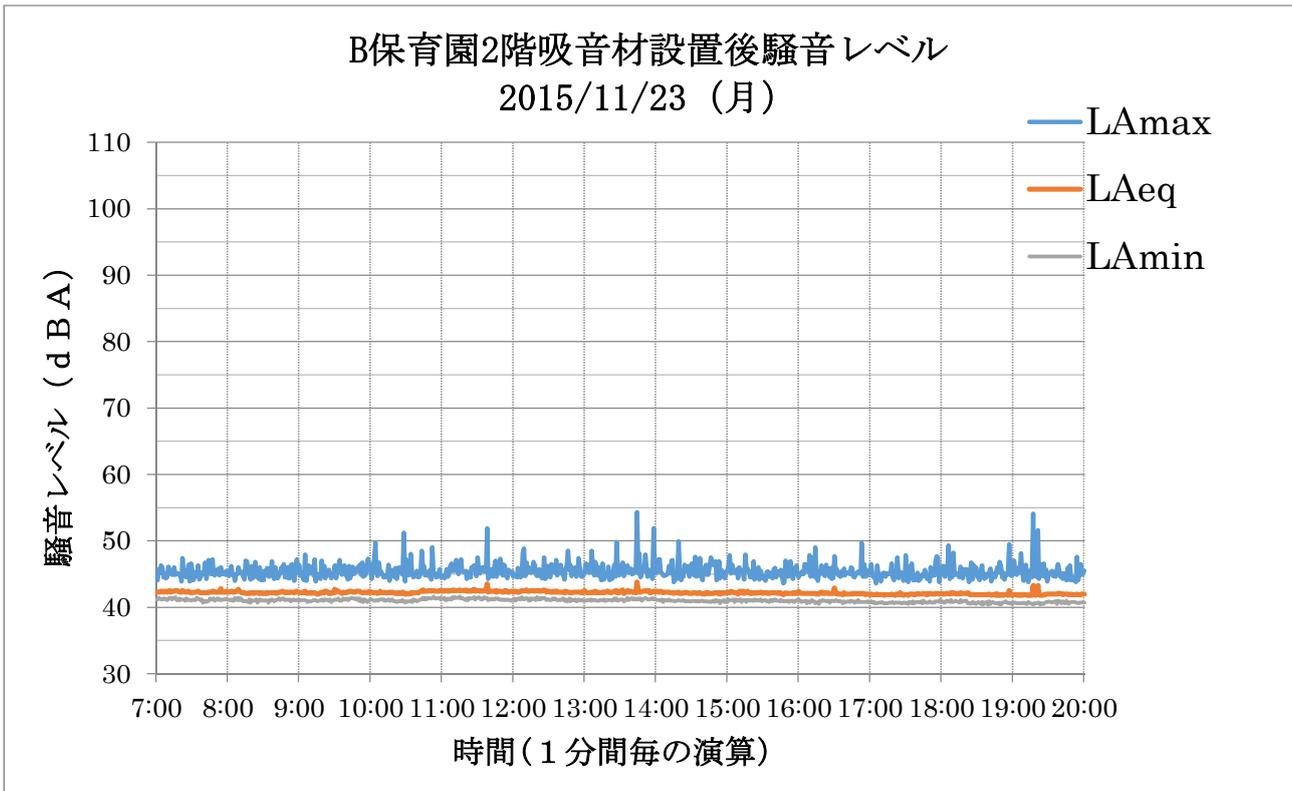


図 51 11月23日月曜日の2階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

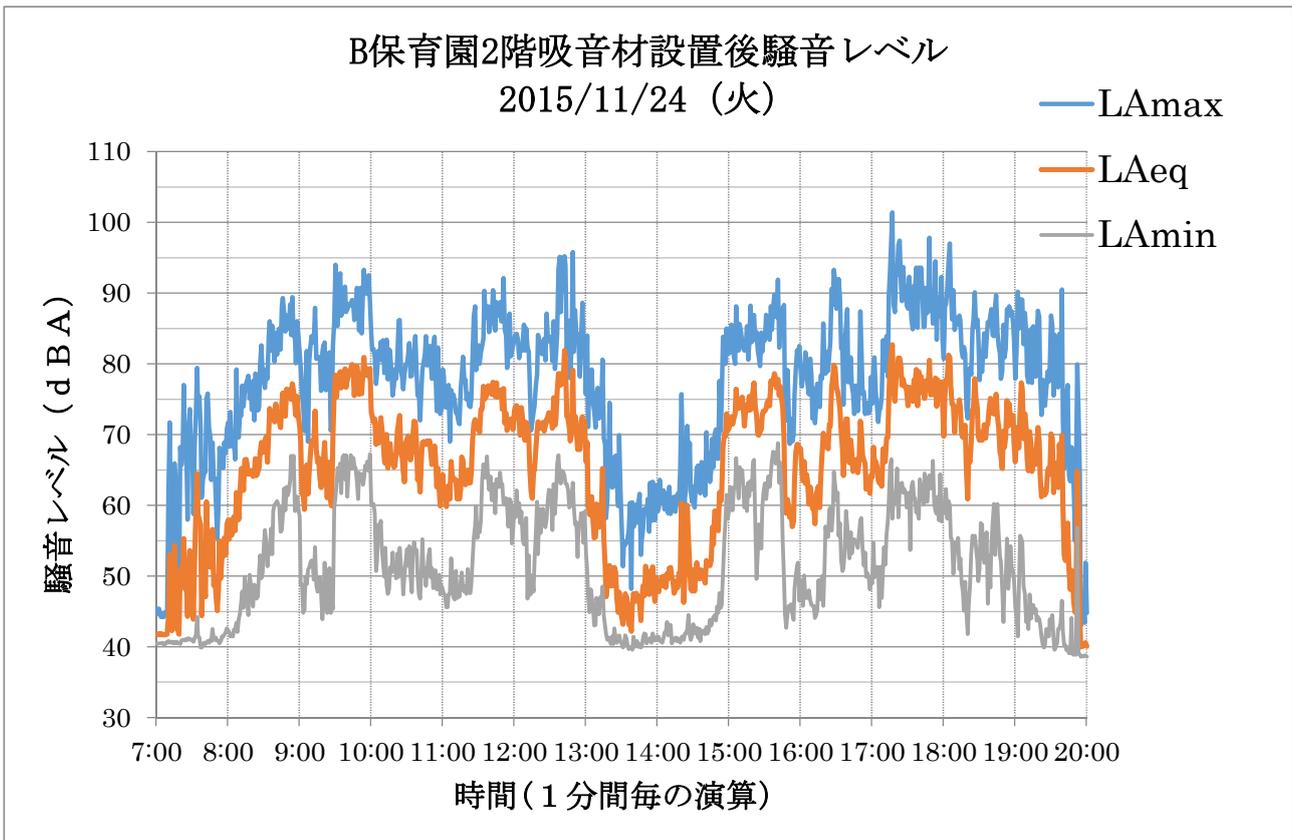


図 52 11月24日火曜日の2階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

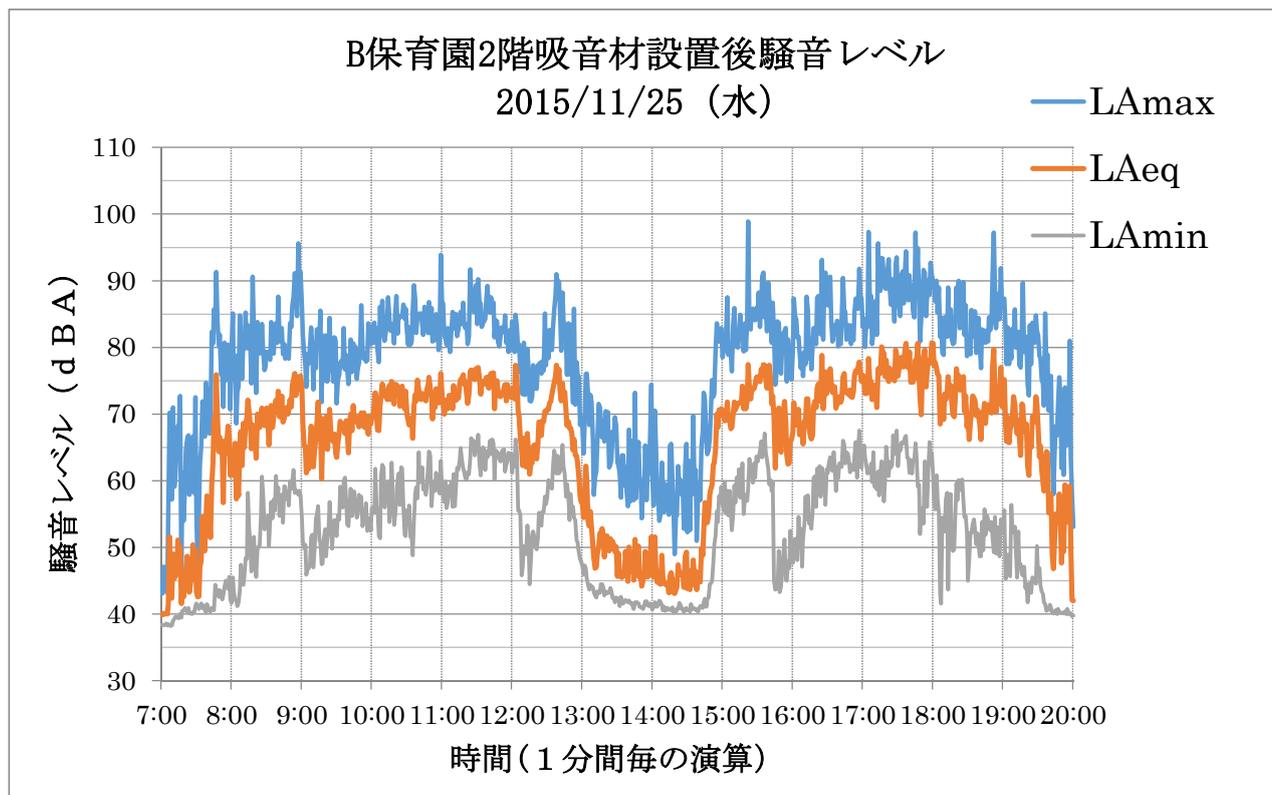


図 53 11 月 25 日水曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

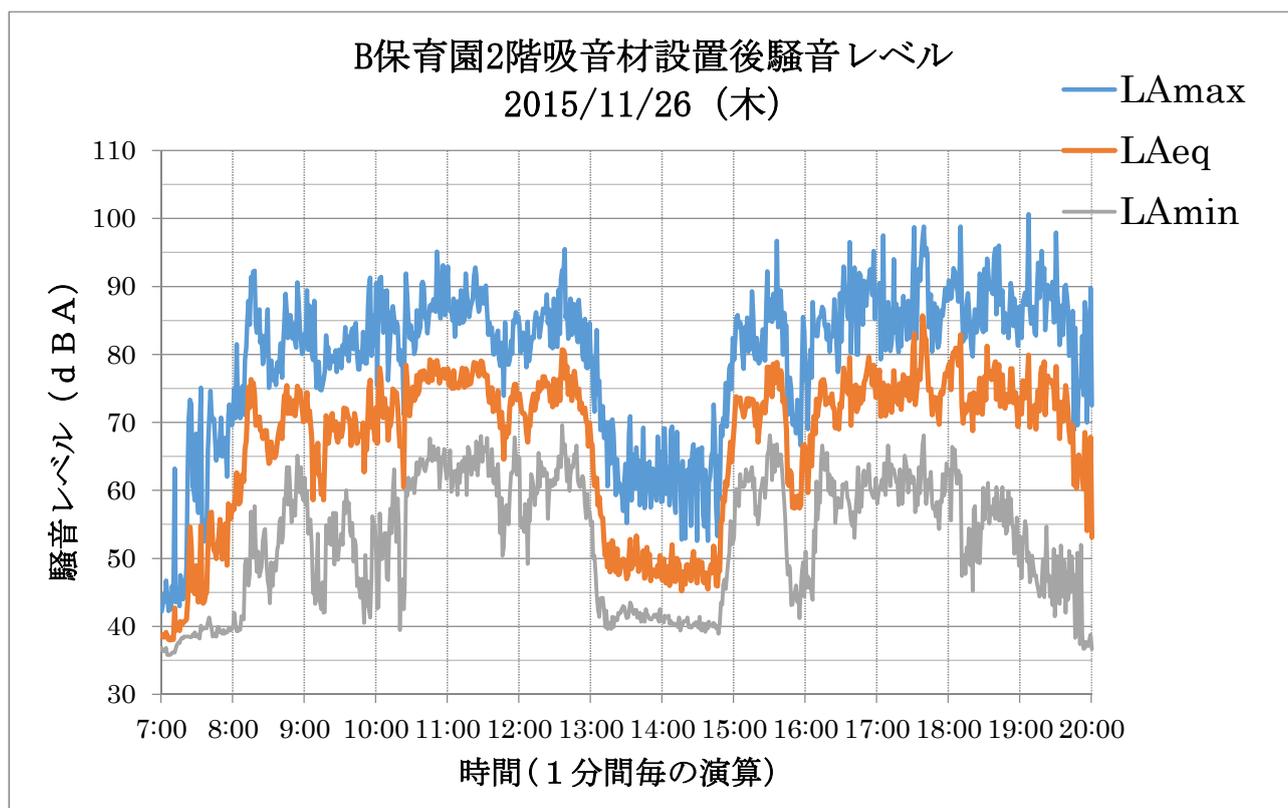


図 54 11 月 26 日木曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

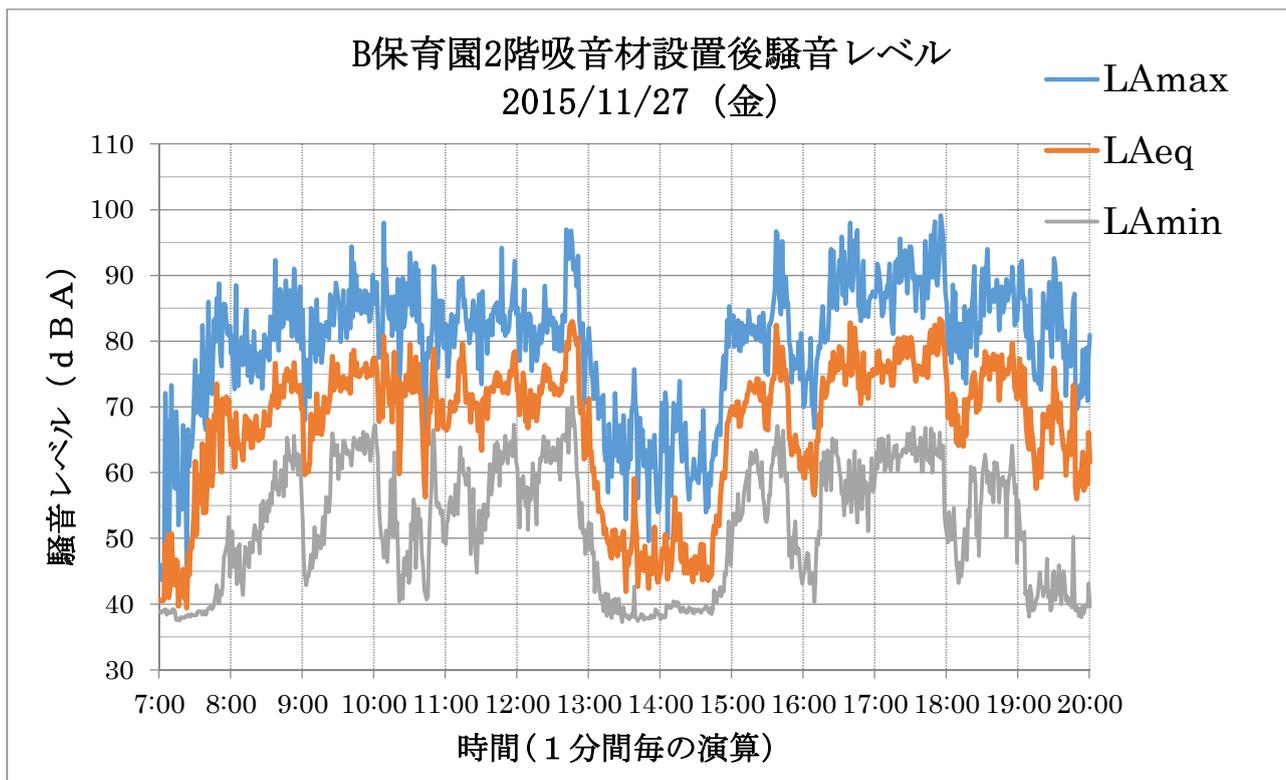


図 55 11 月 27 日金曜日の 2 階保育室の絵本・積み木コーナーでの音環境の動態

#### 4. 全体のまとめ

乳児及び幼児が過ごす現状の音環境の特性を確認するため、保育室の室内残響時間を測定し、特にここでは幼児の耳の高さに近いところでの快適性を知るため、通常的手法に加え、乳児、幼児にとっての、その空間の残響時間を確認することを目的とした。また、保育室内に設置した環境音測定装置により、1 階保育室の 0 歳児スペース及び 2 階 3. 4. 5 歳児保育室での日々の環境音動態を明らかにすることも目的とした。さらに、2 階保育室中央部分に「簡易吸音素材」を設置し、そのことによる乳幼児の遊びなどの行動変化についても検討し、保育空間における音環境が乳幼児の活動に果たす役割についても併せて検討した。

今回の測定対象とさせていただいた保育園の結果をまとめると以下ようになる。

幼児の保育室である 2 階保育室の床面積 127m<sup>2</sup>、容積は 643m<sup>3</sup>と広く、乳児保育室の 1 階についても同様であったが、室内に入ってわかることは広々とした空間が低い什器で設えられているために、より一層開放的で、視覚的にも広く感じられる空間であった。本文でも述べたように、園長先生からのややうるささが感じられるというお話からも推測されたように、仕切られていない空間が連続していることでの伸びやかな解放感と共に、常に何らかの音が耳に入ってくる空間でもあった。このことについては、室内の音響測定結果が残響時間 0.9 秒～1.0 秒という、やや残響する結果であったことが示している。

しかし 2 階保育室については、日々の室内での環境音測定による動態は、測定者らがこれまで実施した保育空間に比較して最大値が継続して大きくないこと、午睡時の最小値が日に

よって変動はあるものの、ほぼ平均値は 40 dB 内外であることから、吸音素材が殆ど見られない什器等の現状を何らかの形で「吸音力向上」を目指すことで、より一層、居心地の良い保育活動空間にすることができると考えられる。

一方、1 階保育室については、乳児スペースが室内の奥まった隅に位置していたことから、1 階入り口あたりで生起した音がそこに流れ込んで留まる場所で、何らかの形でさらに吸音素材を増やすことが望まれる。2 階に比べ 1 階は、人の出入りや保護者などの滞在時間がやや多い傾向があること、また、午睡時間帯には 2 階から 5 歳児が移動してくることなどで、「暗騒音」が増加する可能性がある。とりわけ乳児の移動能力は未熟であり、2.3.4.5 歳のように興味にあわせて移動したり、より居心地の良いところを選別してそこで遊ぶなどの力は無いことから、遊具や日常のコーナーには吸音力のある素材、例えばカーペットやソファなど、厚手の布地のものが置かれることが望まれる。

B 園の保育室は、常に保育者によって十分に吟味、配慮された保育環境が用意されており、子どもたちそれぞれが関心を持った場で、生き生きと取り組む活動が展開されていた。こうした子どもの活動への気持ちの高まりや集中が阻害されないためにも、吸音できる素材を取り入れ、残響時間を減じることで暗騒音をカットし、友だち同士や保育者とのコミュニケーションの基盤となる「会話音声の明瞭度」をさらに向上させることができる。

## 5. 測定期間のデイリープログラム抜粋

環境音の測定結果と共に示した測定期間中のデイリープログラム及び出席乳幼児数は、園長先生から頂戴した情報によった。一部を以下表 1 及び表 2 に示した。

ここで、0 歳児のデイリープログラムと 3.4.5 歳児のデイリープログラムからわかることを、子どもの動きと保育者の動きの概略を併せてみると、まず、0 歳児の表 1 からわかることは、7 時 15 分からの 0.1.2 歳児の合同保育の後、おおよそ 9 時には乳児スペースに集まりおやつを食べ、9 時 15 分ごろから「活動」として自由に遊ぶ時間となる。その後、午前中眠る子どもの介助、排せつや着替えがあり、11 時から月齢等により順次食事時間となる。その後、15 時からのおやつ・ミルクまで、それぞれの午睡時間となっている。おやつ以降は自由遊びでその後は、排せつなどの下園の早い乳児のから介助があり、17 時 30 分以降は 0.1.2 歳児の合同保育となる。0 歳児スペースでの観察とプログラムに記載されている保育者の配慮事項から乳児が安心できるための細かな視点が読み取れ、特に保育者が自由遊びに関わる際の位置や、「一斉に半数以上が立ち上がらない」等が示されており、視覚的にもまた音環境への配慮もうかがえる。

次に、3.4.5 歳児の表 2 からわかることは、7 時 15 分からの順次登園の後、8 時 45 分には年齢別になっている保育コーナーに集まり「お集り」として保育士と子どもの話し合う時間となる。その後は、11 時 30 分からの給食のための配膳などの手伝いに入るまで、9 時 15 分ごろから、その日の活動内容にそってそれぞれ自由に遊ぶ時間となる。今回測定を行った

際には、保育室内のしつらえ等、保育室のコーナーごとに子どもの興味関心や進めたいと思う実験試料や植物などが置かれており、それぞれの子どもの積極的な取り組みと穏やかかつ適切な保育者の関わりの姿を見ることができた。全員で実施する活動については支援室を使うことで、大音量の響きをもたらすことなく実施されていることもわかった。

この2階保育室は広々とした、開放感にあふれた豊かな空間である。木をふんだんに使っており、明るく清潔感にあふれている。しかし、木材の柔らかな色合いで設えられているものの、木材は吸音には結び付かないことから、3.4.5歳が全員で一斉活動する際には、反響への配慮として、布などの吸音素材が必要であることも示唆された。

表2 0歳児のデイリープログラム例

27年度のデイリープログラムの一部（抜粋）		
時 間	子どもの動き	保育士の動き
7:15	登園・合同保育 室内遊び	朝の受け入れ・保育
8:30	年齢別保育 各グループに移動	検温・視診 子どもの遊びに付く 環境を整える 全体の遊びを把握
9:00	朝おやつ 自由遊び 順次、おやつを食べる グループごとの部屋で遊ぶ おむつ替え	おやつ介助 環境を整え全体の遊びを把握 出欠確認
9:15	自由遊び（合同） 着替え、排泄	子どもの興味を見ながら、遊びを広げていく 順次着替え、おむつ替え
10:30	午前寝 必要な子は午前寝	コット、布団を敷く ※SIDSのチェック
11:00	食事（年齢別） 順次、離乳食/ミルクを飲む 午睡	食事介助、ミルク（ミルク量記入） 順次入眠（各グループ） 午睡に付く ※SIDSのチェック
14:45	起床・排せつ	順次おむつ替え
15:00	おやつ  自由遊び	ワゴンを取りに行く おやつ介助 ミルク（ミルク量記入） 一緒に遊び、安全に配慮する 職員の配置に、気を付ける。
17:30	排泄 0.1.2歳合同保育 順次降園	おむつ替え 保護者に今日の様子・連絡事項を伝える

表3 3.4.5歳児のデイリープログラム例

27年度のデイリープログラムの一部（抜粋）		
時 間	子どもの動き	保育士の動き
7:15	順次登園	受け入れ・保育
8:45	各保育室に分かれる	各グループに移動
9:00	お集まり（年齢別）  午前活動	出欠確認、今日の活動内容について子どもと話し合い、活動の見通しと確認 戸外活動；靴下・帽子の着脱援助・トイレ介助 手洗い・うがい・水分補給 室内活動；伝達ファイル、連絡帳を必ずチェック トイレの声掛け・水分補給

	※<絵画>がある場合年齢ごとに参加 ①9:15～(50分間) 4歳 ②10:05～(50分間) 5歳 午前の活動終了 着替える	各自、宝箱の中のクレヨンを持って参加 支援室で、画板を使う
11:00	手洗い・配膳 手伝いは成長・発達に併せて	ワゴンを取りに行く メニューの発表、
12:00	給食(年齢別) 食べ始めから20分間は席で食べる 食べ終えた順に下膳・歯磨き	昼礼 12:10～12:30 全員で挨拶をし、食前後の挨拶 歯ブラシの使い方・トイレの援助 仕上げ磨きの援助 最後の職員は室内清掃、ワゴン返却 トイレ介助
	終わった子から絵本の時間 トイレ	紙芝居や絵本を用意し、静かな気持ちに 切り替えてから入眠できるように トントンしながら見守る
12:40	絵本	ノート、保育日誌の記入
13:00	午睡	子どもたちを起こす・コットの片付け ワゴンを取りに行く
14:45	起床	配膳者がおやつメニューを伝える 連絡帳をリュックにしまう
15:15	おやつ	今日の振り返り 明日の活動内容を決める(ある時のみ)
15:30	お集まり	戸外活動;靴下・帽子の着脱介助する 室内活動;室内の清掃 トイレ援助・手洗い・うがい・水分補給
16:00	午後活動	保護者に伝達事項を伝える
17:30	午後活動終了	
17:45	延長保育に移動	合同保育

**謝辞：ご多忙中にも関わらず、実験、継続した測定、インタビューを許可していただきましたB 保育園の園長先生、各担任の先生方に心からの御礼を申し上げます。**

(以上、文責：志村洋子 同志社大学赤ちゃん学研究センター)