

株式会社タカトミー 様

実験報告書

エンジン音を搭載したぬいぐるみ TOY
が与える乳児と幼児への影響
～鎮静効果の可能性を探る～

(株)ジョイファンデーション
監修 サウンドヒーリング協会

報告書作成 2022. 4. 30

I 要旨

- 1) 実験の目的と被験者
- 2) 実験の日時・場所
- 3) 実験の対象者
- 4) 実験実施の概要
- 5) 実験に使用したエンジン音と再生用スピーカー
- 6) 音とは
- 7) 音の記憶
- 8) 胎内音の研究
- 9) 実験検証の測定方法
- 10) 心拍数の変動と自律神経について

II 実験の実施、結果と考察

- 1) 実験室と被験児たちの控室
- 2) 実験の結果と考察
 - A 総合的な実験結果
 - ① 結果と考察
 - ② 実験結果と被験児たちの日常生活との関連、考察
 - ③ 被験児の普段の様子、実験日の様子

B 心拍数の変化から見る実験の結果

- ① 心拍数の変化と考察

C 無音との比較でみる実験の結果

- ① 表情点と泣き声点から見る実験の結果
- ② 心拍数から見る実験の結果
- ③ 考察

D 音を聞いた場合と無音の場合の個別の評点と各被験児の写真

E 個別の心拍数の変化（無音とエンジン音あり）

III 実験のまとめ

IV おわりに

参考

「エンジン音を搭載したぬいぐるみ TOY が与える乳児と幼児への影響」 ～鎮静効果の可能性を探る実験～

I 要旨

1) 実験の目的と被験者

この実験は人工的な音の代表とも言える自動車のエンジン音を乳児や幼児に聞かせて、その音の鎮静効果と泣き止む可能性を探る実験です。2018年10月と2019年3月に同様の実験を本田技研工業株式会社の発案、製作の試作機 Honda SOUND SITTER にて行い、エンジン音を与える可能性が見えていましたが、今回はエンジン音は同じ Honda NSX の音源を利用し、再生用のスピーカーはぬいぐるみ TOY として世界に普及できるタイプのスピーカーの試作機（電池式）を使つての実験です。外側のぬいぐるみとその中に搭載するスピーカーは株式会社タカラトミー社製の試作品です。

乳児とは生後1歳未満、幼児は満1歳から小学校入学前までを指し、生後28日未満の新生児は含まれていません。今回の実験にご協力頂いた幼い被験児の方々は生後5か月から1歳5か月までの子ども達とそのお母さん達です。男子12名、女子11名の計23名の中から、泣き始めた子供たちが実験に参加するという、実験者にとっては手ごわい被験児達です。

2) 実験の日時・場所

日時： 第1日目 2022年3月29日 10:00～17:30

第2日目 2022年3月30日 10:00～17:30

場所： 都内中野区弥生町 一軒家にて

3) 実験の対象者

生後5か月から1歳半までの乳児、幼児 男児 12名 女児 11名 合計 23名

NO	心拍計	参加日時	姓	年齢	都道府県	赤ちゃんの年齢	性別
1	欠席	3月29日（火）10:00-12:00	浅井	34	東京都	1歳5ヶ月	男
2	1	3月29日（火）10:00-12:00	徳山	31	東京都	0歳9ヶ月	女 1
3	3	3月29日（火）10:00-12:00	村田	38	東京都	1歳3ヶ月	男 2
4	2	3月29日（火）10:00-12:00	岡田	38	東京都	1歳2ヶ月	男 1
5	2	3月29日（火）13:00-15:00	樋口	30	東京都	0歳5ヶ月	女 3
6	4	3月29日（火）13:00-15:00	北澤	31	東京都	0歳7ヶ月	男 4
7	1	3月29日（火）13:00-15:00	和田	30	東京都	0歳5ヶ月	女 2
8	3	3月29日（火）13:00-15:00	山口	39	神奈川県	1歳4ヶ月	男 3
9	4	3月29日（火）15:30-17:30	安藤	37	千葉県	0歳5ヶ月	女 6
10	1	3月29日（火）15:30-17:30	稲村	34	千葉県	0歳8ヶ月	男 5
11	2	3月29日（火）15:30-17:30	川村	32	東京都	0歳5ヶ月	女 4
12	3	3月29日（火）15:30-17:30	村上	31	東京都	0歳6ヶ月	女 5
13	3	3月30日（水）10:00-12:00	関根	44	東京都	0歳5ヶ月	男 7
14	4	3月30日（水）10:00-12:00	藤代	35	神奈川県	1歳0ヶ月	女 8
15	1	3月30日（水）10:00-12:00	佐々木	37	東京都	0歳8ヶ月	女 7
16	2	3月30日（水）10:00-12:00	真中	38	東京都	0歳5ヶ月	男 6
17	1	3月30日（水）13:00-15:00	本間	33	東京都	1歳2ヶ月	男 8
18	2	3月30日（水）13:00-15:00	國分	36	東京都	1歳2ヶ月	男 9
19	3	3月30日（水）13:00-15:00	高橋	31	東京都	1歳2ヶ月	女 9
20	4	3月30日（水）13:00-15:00	伊藤	30	神奈川県	1歳3ヶ月	男 10
21	1	3月30日（水）15:30-17:30	兼重	33	東京都	0歳8ヶ月	男 11
22	2	3月30日（水）15:30-17:30	塚形	31	東京都	0歳9ヶ月	男 12
23	3	3月30日（水）15:30-17:30	太田	31	東京都	1歳3ヶ月	女 10

4) 実験実施の概要

2018年10月と2019年3月に実施した Honda SOUND SITTER の実験チームで今回も実験を実施しました。前回2回の実験経験を活かせると判断し、予備実験日は設けず、第1日目より本実験として実施しました。実験は第1日目、2日目とも午前10時より2時間、午後1時より2時間、午後3時30分より2時間の計6枠を実験実施時間として4組ずつ、計23名の被験者（1名欠席）とそのお母さんに参加頂きました。

エンジン音を聞く時間は前回2回の2分間より30秒短くして1分30秒間としました。その前と後に30秒間、音を聞かない時間を設け、エンジン音を聞く前後の様子を探る事としました。またエンジン音が全くない状態を比較する為に、2度目に泣き始めた後、エンジン音を聞かない状態で同じ1分30秒間を経過して泣き止む様子を探る時間も設けました。

実験に参加できる資格（泣き始める）を有したのは、エンジン音を聞く実験に23名中、23名（男児12名、女児11名）、音を聞かない実験に22名（男児12名、女児10名）でした。

実験計画書は株式会社タカラトミー社様の意見を伺いつつ、(株)サニーサイドアップにて作成し、喜田がその監修を行いました。

今回はコロナ渦という特別な条件が加わった中での実験実施のため、お母さん達の安心感を少しでも高める意図にて、感染症専門医の中島こうやクリニック院長 中島孝哉氏に実験に向けての感染症対策において監修いただきました。

感染症対策（中島孝哉先生監修の内容）

- ・会場は利用後毎回必ず清掃と除菌を行なっている場所を選定。
実験中もこまめに備品消毒。
- ・厚生労働省クラスター対策では、1時間に2回以上数分程度窓を解放することを推奨しているが本実験では常時解放とする。
- ・スタッフ及び参加者は、問診票記入、検温、アルコール消毒、不織布マスク着用。
- ・スタッフは、前日と当日の3回、自宅で抗原検査を実施。参加者は、当日自宅で抗原検査を実施。陽性になった場合は参加を控える。
- ・参加者は当日抗原検査を実施
- ・実験で使用する製品は、ビニールに入れた状態で使用。使用するごとにビニールを変える。
- ・控室に用意する参加者用のおもちゃは新品をタカラトミーが用意。使用したものは参加者に持ち帰っていただく。
- ・参加者には飲み物のみ用意。お菓子や軽食は用意しない。
- ・スリッパは用意しないため、希望の方は各自持参
- ・必要最低限のスタッフ人数での対応。スタッフ飲食時は会話を控える。

5) 実験に使用した音と再生用スピーカー

今回の実験に使用した音は2018年10月と2019年3月の実験で使用した Honda SOUND SITTER の音源をぬいぐるみ TOY 用に編集した音を使用しました。

前回2回実施した実験は本田技研工業製造の車のエンジン音の中から、耳と体に感じる要素とその周波数特性を事前に確認し、泣き止む可能性の高いエンジン音の車両を選択し、実際にその車両のエンジン始動し、本田技研工業の方が約60BPMのリズムで吹かしたエンジン音を収録（48kHz24bit）し、それを5分間に編集したものでした。

そして、その再生音量はコーネル大学小児心理学のリー・ソルク博士が行った大人の心音（72BPM, 85db）を聞かせる実験や日本医科大学産婦人科の室岡一博士が行った実験での再生音を参考に85dbの音量で再生しました。

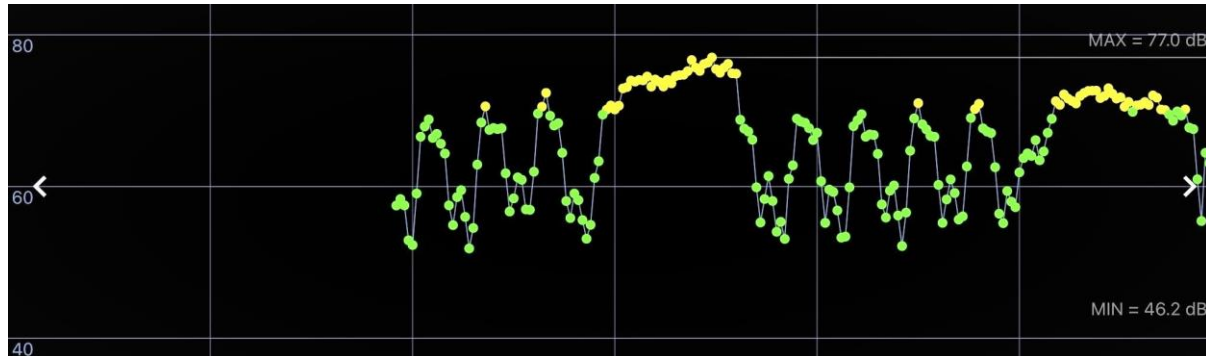
今回の実験では同じエンジン音の音源を使用し、ぬいぐるみ TOY に搭載するために 45 秒に短くした音源(MP3) を続けて 2 度再生し 1 分 30 秒の音として使用しました。

実験に使用したスピーカーは世界に普及できる「ぬいぐるみ TOY」用として TOY 専用の音源搭載型スピーカーを使用しました。電池式での駆動で、赤い自動車の形をしたぬいぐるみ TOY のボンネット部分を押すとエンジン音が 45 秒間聞こえるものです。

実験初日の 29 日は単三電池 2 本で駆動する試作スピーカーを利用し、30 日は単三電池 3 本で駆動する試作スピーカーを使用しました。

以下はそのスピーカーから再生される被験児が聞いたエンジン音の特性です。

29 日に使用した TOY 用スピーカーからの再生音の音量レベルは MAX で 77dB



縦軸は音量の大きさ(dB) MAX77dB MIN 46.2dB / 横軸は時間の経過

30 日に使用した TOY 用スピーカーからの再生音の周波数特性、200Hz~400Hz
90 秒間での最低周波数ピークは 215Hz



縦軸は音量の大きさ dB 横軸は周波数 Hz この瞬間の周波数ピークは 293Hz 音量 67.5dB)

29 日に使用し単三電池 2 個で駆動するスピーカーは音量レベルのマックスが 77db とやや低く、赤ちゃん達が思いっきり泣く音量と比べて、やや力不足の印象がありました。
30 日には単三電池 3 個で駆動するスピーカーで実験を行い音量のレベルのマックスで約 10db アップしていました。周波数は 215dB が全体でのピーク、200Hz~400Hz が再生されていました。

6) 音とは

音は人の心と体に影響を与える潜在力を秘めています。その正体は物理的に縦波で振動し、周囲に拡散し伝搬する波の動きです。ラジオやテレビに利用される電波、色彩の光、紫外線、X線なども波の動きであり、それらは横波で振動し、音よりも早い振動数の波動です。音は波の動きの中では一番ゆっくりとした周波数で振動し、遅い振動数と縦の波である故に拡散する場の物質に物理的に影響を与えることができる波動です。

1Hz~約 100 万 Hz までの振動数が音の領域であり、音は媒体がなければ伝わらず、空気や水や固体の中を伝わり、四方八方に拡散し、浸透し、音に込められた情報を遠くに到達する性質をもっています。電波や光は真空でも伝わりますが、音は媒体がなければ伝わらず、拡散しながら風のように媒体の中を通過しその媒体に物理的刺激を与える。またその媒体によって伝達する速さが変わります。水は音を伝えやすい媒体であり、音は空気中を秒速 340m で伝わり、水の中では秒速 1500m の速さで伝わります。このため水分が 70%近くある人体は音の影響を受けやすく、音により耳だけでなく体の細胞レベルで影響を受けているのです。

周波数の低い音は体に共鳴し、弛緩する効果があり、心理的な陶酔感や感動を生む帯域です。今回使用した **Honda SOUND SITTER** の音はこの低い周波数の音 (300Hz) が多く含まれている音と言えるでしょう。逆に周波数の高い音は頭に共鳴し意識を覚醒する効果があります。

音は意識して聴いている、いないにかかわらず、人の心と体に想像以上の影響をもたらし、音は耳をふさいでも体全身から体内の組織に入ってきます。

現代の生活環境はエアコン、自動車、商業店舗の音楽など様々な音であふれており、131 種類の音を聞かせる実験 (福島県立医科大学) では人が不快と感じる音は「人工的な音」また「自分の好みに合わない音楽」であり、快適に感じる音は「自然の音」や「好みに合う音楽」である。快適に感じる音は音量のレベルが大きいほうが快く感じ、不快な音では音量が高くなるほど、より不快になる傾向がある。音は人間の快か不快の感覚を左右し、人の周囲に常に存在する大きな環境的要素なのです。自分の身の安全を確認する手段として人間は眠っていても聴覚は働き続けており、安心や安全を確認する方法として無意識に音で判断をしています。

7) 音の記憶

人の聴覚は妊娠 20 週頃から機能し始めると考えられており、誕生するまでの間に羊水の中で胎児の時から聞いてきた音は潜在意識の記憶に蓄積されています。人はその成長過程において様々な音を聞き、聞いたその時の感情、感覚も一緒に潜在意識に記憶として蓄積しています。温かで優しい母の子宮の中で心地よさを感じながら聞いた胎内の音の記憶は乳児と幼児に鎮静効果のある音を知る上で大切な手がかりと言えるでしょう。

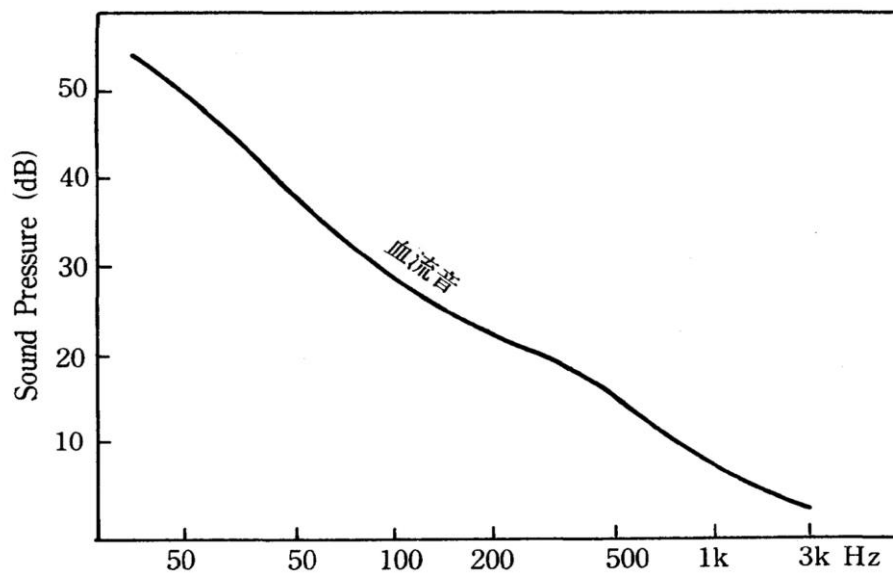
人間の脳は同時に色々なことを処理できるが、脳細胞一個の処理反応は遅いといわれています。そこで脳は過去の経験に照らし、予測して処理をし、先取りした反応を起こしていますが、その先取り反応によりそれぞれの経験による違いが起きています。その結果 同じ音を聞いても体験した内容の違いにより、蓄積した記憶 (感覚、感情) が異なるとその記憶によりそれぞれ違った感覚として聞こえてしまうのです。音を聞いている時も、ものを見る時も脳が分析し、処理し、判断していますが、それは、過去から今までの間に体験した記憶を基に行われていると言えるでしょう。新生児の場合は胎内音の記憶がしっかり残っていると考えられます

が、乳児と幼児になると家庭内で体験と共に聞いてきた音が更に増え、それが潜在意識の記憶にすり込まれているので、胎内音以外の要素も考慮する必要があると思われます。

8) 胎内音の研究

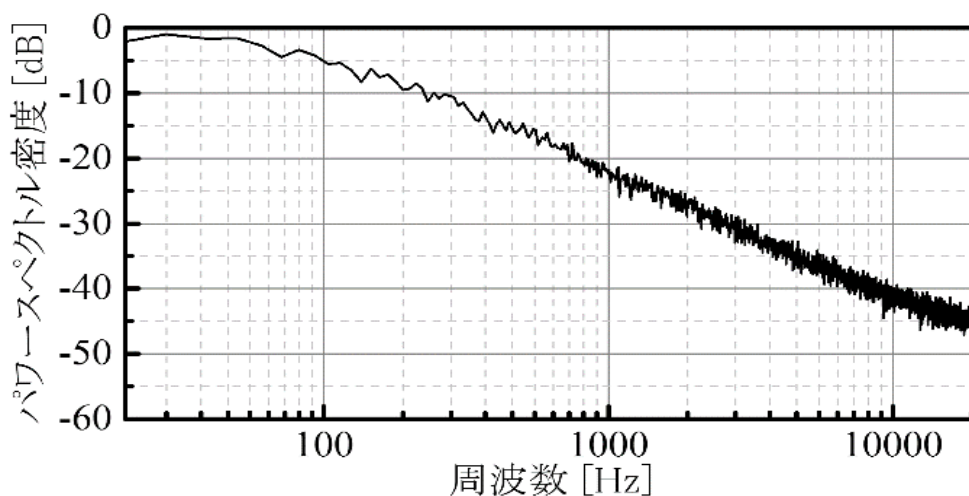
コーネル大学小児心理学博士のリー・ソルク(Lee Salk)は新生児(102人)に安定した大人の心音(72BPM, 85db)を休むことなく聞かせる実験により(1960年代)心音を聞かせた新生児グループの70%は気分が落ち着き、泣いている時間が少なく、体重が増えることを明らかにしています。日本では日本医科大学産婦人科の室岡一博士が1982年に「音の環境をめぐる親子の関係づけ」と題する研究論文を臨床産婦人科産科 36 巻 11 号に発表しています。室岡博士の研究により胎内音の様子やその胎内音が与える新生児や乳児への心理的鎮静効果の実際が明らかにされ始めました。その後も様々な大学機関などで「胎児をとりまく音環境」や「音の刺激が与える児に及ぼす鎮静効果」などの研究も進んでいます。今回の実験でも様々な研究論文を参考に検討し特に、藤博士ら/九州大学大学院芸術工学研究院 が日本生理人類学会誌 Vol.19No3 2014,8 に研究報告した「揺動刺激と音振動刺激が児に及ぼす鎮静効果—月齢2ヶ月児を対象として—」を参考にさせて頂きました。

以下は室岡博士が1982年に研究発表した研究論文の胎内音の周波数特性です。この子宮の中で胎児をとりまく音環境は母の血流音や心拍音や外部からの伝わった音など様々な音で構成されていると考えられているが、低い周波数を多く含み 1000Hz 以上の周波数成分の音があまり含まれていないことがわかります。図の縦軸は音の大きさ(dB)を示し、横軸は音の周波数(Hz)を示しています。左下の50Hzは1秒間に50回振動する低い音であり、左端の50dBは25dBの表示間違いと考えてよいでしょう。



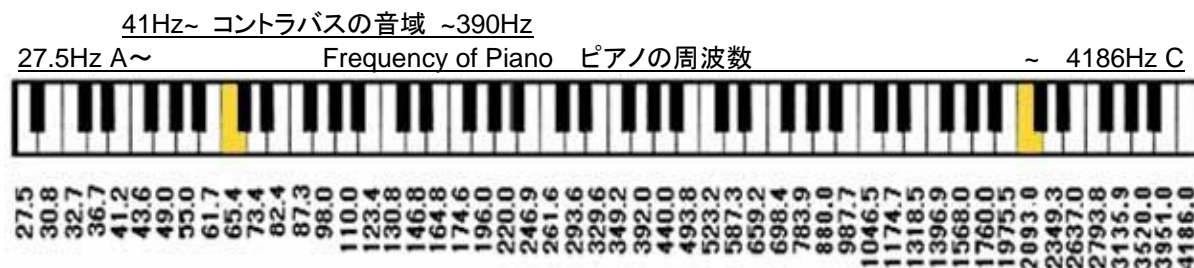
子宮内の周波数スペクトラム
(室岡、1982 臨床婦人科産科 Vol. 36, No. 11)

以下は九州大学大学院芸術工学研究院の藤博士らが2014年に日本生理人類学会誌での研究報告した「振動刺激と音刺激が児に及ぼす鎮静効果」の実験で使用したブラウンノイズ他の周波数特性です。児たちが安心するピンクノイズやブラウンノイズには低い周波数成分が多く含まれているのがわかります。図の縦軸は音の大きさ(dB)を示し、横軸は音の周波数(Hz)を示しています。実験に使用したエンジン音の周波数に傾向が似ているのが見て取れるでしょう。



児に呈示したブラウンノイズの周波数特性
(藤、立石 2014,8 日本生理人類学会誌 Vol.19, No.3)

ピアノの鍵盤は一番下が 27.5Hz(A)、一番高い音は 4186Hz(C)ですが、体内音やブラウンノイズはチェロやコントラバスなど低い音域を奏でる楽器に近い周波数成分を多く含んでいると言えるでしょう。



ピアノでよく使う音域

9) 実験検証の測定方法

- 鎮静効果を測定する方法としてウェアブルの Polar 社製心拍計を被験児の左足首に装着して 1 秒毎の心拍数を計測し、データをスマートフォンに受信して記録しました。その記録データを検証に活用しました。
- 泣き止む効果を測定する方法として目視による表情と泣き声の評点を 0 - 3 までの 4 段階評価の点数を 5 秒毎に 1 名でそれぞれ記録し分析を行いました。この表情点と泣き声点は「音刺激が新生児に及ぼす鎮静効果」(日本生理人類学会誌 Vol.18 2013 年 11 月)を参考に活用しました。

表情点	
赤ちゃんの表情	評点
穏やか	0
微かにゆがんでいる	1
ゆがんでいる	2
大きくゆがんでいる	3

泣き声点	
赤ちゃんの状態	評点
泣いていない	0
微かに泣いている	1
泣いている	2
大声で泣いている	3

3. 実験の様子を中継する為にベビーカメラの画像をモニターに送り、実験中の様子を動画で記録し、その記録映像を実験検証の参考にしました。
4. 実験中の被験児を静止画のカメラにも記録として残し、実験検証の参考にしました。

10) 心拍数の変動と自律神経について

人の身体には意識では気付かないレベルで、環境条件の変化を常に受け止め、反応し、調節する力が自発的に備わっています。この自発的に身体に備わった力の一つ自律神経機能の働きを静かに観察する方法として「心拍数の変動」があります。心拍数は姿勢、呼吸、環境、感情によってゆらぎ、海の波のように常に変動しています。

今回の実験ではエンジン音を聞いて被験児の生体反応の鎮静効果を客観的に観察するために心拍数も測定しました。心拍数の変動を観察し自律神経機能の働きを通して生体機能の研究を45年間続けてきた国立大学法人筑波技術大学名誉教授 西條一止博士にご指導頂いて実施した過去の実験経験と観察法が今回の実験でも生かせると考えました。

心拍数は交感神経と副交感神経の関与により常に変動しています。心臓の動きは心臓の臓器自身に自発的な自動能があり成人の場合は約100拍前後で心拍を刻んでいます。そこに交感神経、副交感神経が二重支配し動きを調節し、心拍数が変動しています。

心臓の動きを速めるのは交感神経の β 受容体系であり、交感神経の働きが高まると心臓の動きが速くなり、低下すると動きは遅くなります。

逆に副交感神経はその働きが高まると心臓の動きが遅くなり、低下すると動きは速くなります。交感神経と副交感神経は、構造的には二重支配し、機能的には拮抗支配をしているのです。

成人の場合臥位安静時においては、副交感神経は50～60拍前後の関与をし、交感神経は10～20拍前後の関与をしており、つまり副交感神経 対 交感神経は、およそ4対1程度の比率で関与しています。現代人は生活環境や社会活動における心理的ストレスなどから、交感神経が常に緊張し、副交感神経が抑制されることによって心拍数が高くなっているケースが多く見られます。

乳児と幼児はまだ完全に自律神経が安定して機能していない場合もあると考えられますが、藤らが行った先行実験「揺動刺激と音刺激が児に及ぼす鎮静効果 2014」でも、心拍数の変動は児らの鎮静効果を観察する上で大いに役立っています。

つまり被験児の心拍数が下がる場合は副交感神経の働きが亢進し、安心する要素が増え、鎮静効果が高まり、泣き止む方向に変化していると言えます。その逆に心拍数が高まる場合は、気に入らないことがある、不安や心配なことがある、また面白いことに何かウキウキしている、興奮している、などとみることができます。心臓の動きは正直に反応を示し、頭で考えている以上に体の反応を知る手掛かりになります。

今回の実験でも泣き止んでいるのに、心拍数が高まっているケースが半数以上見受けられました。また泣いているのに、心拍数は下がり体が安心する方向に示しているケースもあります。

つまり心拍数の高まるのは不快な場合とウキウキとして快の場合の2つがあり、副交感神経の働きが抑制され交感神経だけが緊張している場合と、副交感神経が働きながら交感神経が高まる場合の2つを見ることが大切だと考えています。

心拍数が下がる場合は交感神経の過緊張がとけ、副交感神経の働きが高まり、免疫力も高まると考えられています。

II 実験の実施、結果と考察

1) 実験室と被験児たちの控え室

中野区弥生町一軒家の1階奥の7.6帖の納屋を実験室として使い、室内にあるベッド（高さ約50cm）に各自にお渡ししたマットを引き、その上に被験児を寝かせて実験を行いました。被験児とお母さん達の控え室は1階玄関近くの12.5帖のLDKと5.1帖の納屋を開放して使い、4組のご家族がソーシャルディスタンスを取って控えて頂くようにしました。2階はスタッフの荷物置き場とスタッフの控え室にしました。



2) 実験の結果と考察

今回の実験では、コロナ渦と世界情勢における不安感の要因が増えている中での実験の為、実験当日に出た結果の数値の有意差を見るだけでなく、それぞれの個別の変化を見ながら、それぞれの結果に至る要因や理由を日常の生活習慣なども踏まえながら考察する必要があると考えています。それぞれの様子と数値の変化を見ながら、様々な視点から結果を考察することにしました。

ぬいぐるみ TOY のエンジン音を聞く手順

泣き出した被験児は母親と一緒に実験室に移り、ベッドの上に寝かせて 30 秒間そのままの状態
→ 1 分 30 秒間エンジン音を聞く → 30 秒間そのままの状態

A 総合的な実験の結果

① 結果と考察

29 日 30 日 2 日間の実験を通して、

音に興味を持つ又は泣き止む状態になった被験児は	23 人中 16 人	69.6%
泣き止まなかった被験児は	23 人中 6 人	26.1%
泣いていたが音に興味を持った被験児は	23 人中 1 人	4.3%

29 日 30 日 2 日間男女別にみると

男児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	12 人中 9 人	75.0%
男児 泣いていたが音に興味を持った	12 人中 1 人	8.3%
女児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	11 人中 7 人	63.6%

29 日の実験

泣き止む状態になった被験児は	11 人中 7 人	63.6%
泣き止まなかった被験児は	11 人中 3 人	27.3%
泣いていたが音に興味を持った被験児は	11 人中 1 人	9.1%

29 日男女別にみると

男児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	5 人中 4 人	80.0%
男児 泣いていたが音に興味を持った	5 人中 1 人	20.0%
女児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	6 人中 3 人	50.0%

30 日の実験

泣き止む状態になった被験児は	12 人中 9 人	75.0%
泣き止まなかった被験児は	12 人中 3 人	25.0%

30 日男女別にみると

男児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	7 人中 5 人	71.4%
女児 音に興味を持つ又は泣き止む状態になった	5 人中 4 人	80.0%

29 日の実験と 30 日の実験の結果を比較すると

29 日 泣き止む状態になった被験児は	11 人中 7 人	63.6%
30 日 泣き止む状態になった被験児は	12 人中 9 人	75.0%

考察

30 日の実験が泣き止む状態になった被験児が多かったのは 29 日に使用したぬいぐるみ TOY のエンジン音の音量が最大で 77dB と音量レベルが、実験の参考にした先例の室岡博士や藤博士の実験での音量 (85dB) より低く、音の力が被験児達の大きな泣き声にかなわなかった可能性があると考えられます。30 日の実験では約 5dB アップの 83dB 以上の音量レベルで再生できるぬいぐるみ TOY (単三電池 3 個使用) のエンジン音を使用した為、泣き声にはあまりかき消され

ずに済んだと推測しています。そして、男女別で比較した、泣いていたが音に興味を持った男児、まで含むと音に興味を持ったのは

男児 12人中10人 83.3%

女児 11人中7人 63.6%

ぬいぐるみ TOY（とそのエンジン音）は男児に好まれる傾向が高いと考えられるでしょう。

② 実験結果と被験児たちの日常生活との関連

音に興味を持ち、泣き止む状態になった被験児は 23人中16人 69.6%でしたが、この16人の被験児に共通すると思われるのは

母親の愛情を普段からたっぷり受けて、常に安心して過ごしていると考えられる

母親の安心感が日常でも被験児に影響を与えている

性格が穏やかで、普段からあまり泣かない

よく眠っている（脳の発達に影響、発達障害の児童は眠りが浅いと研究発表されている）

泣き止まなかった被験児

全く泣き止まなかった被験児は23人中6人いましたが、その一人一人を観察してみると以下のような点が考えられると思います。

何かをうったえている（それが満たされない）

母親を呼んでいる

眠いのにも眠れない

少し精神が不安定（ロックの音楽を聞いて寝かせている）

音が怖い（掃除機や洗濯機の音が普段から怖い）

考察

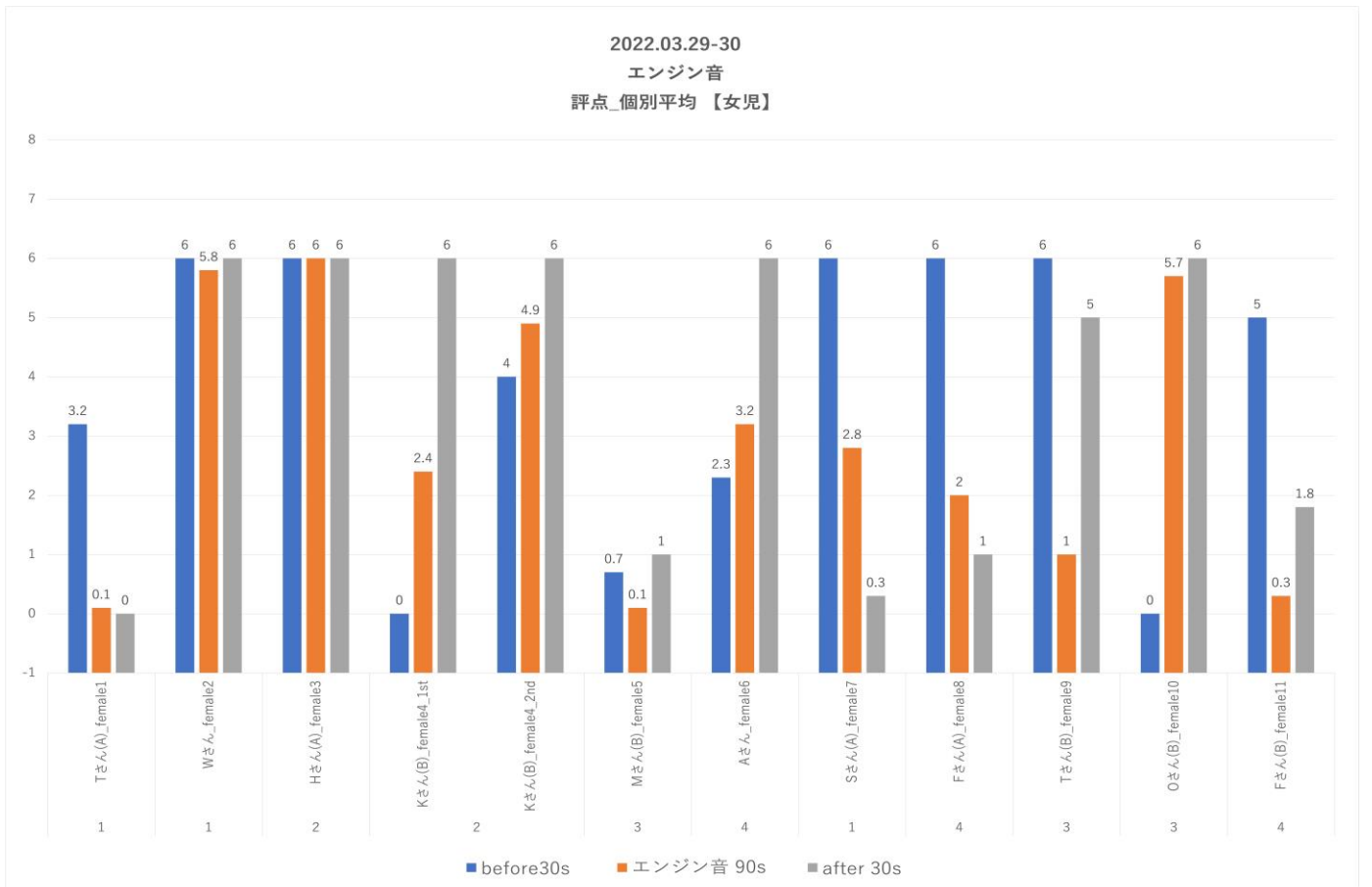
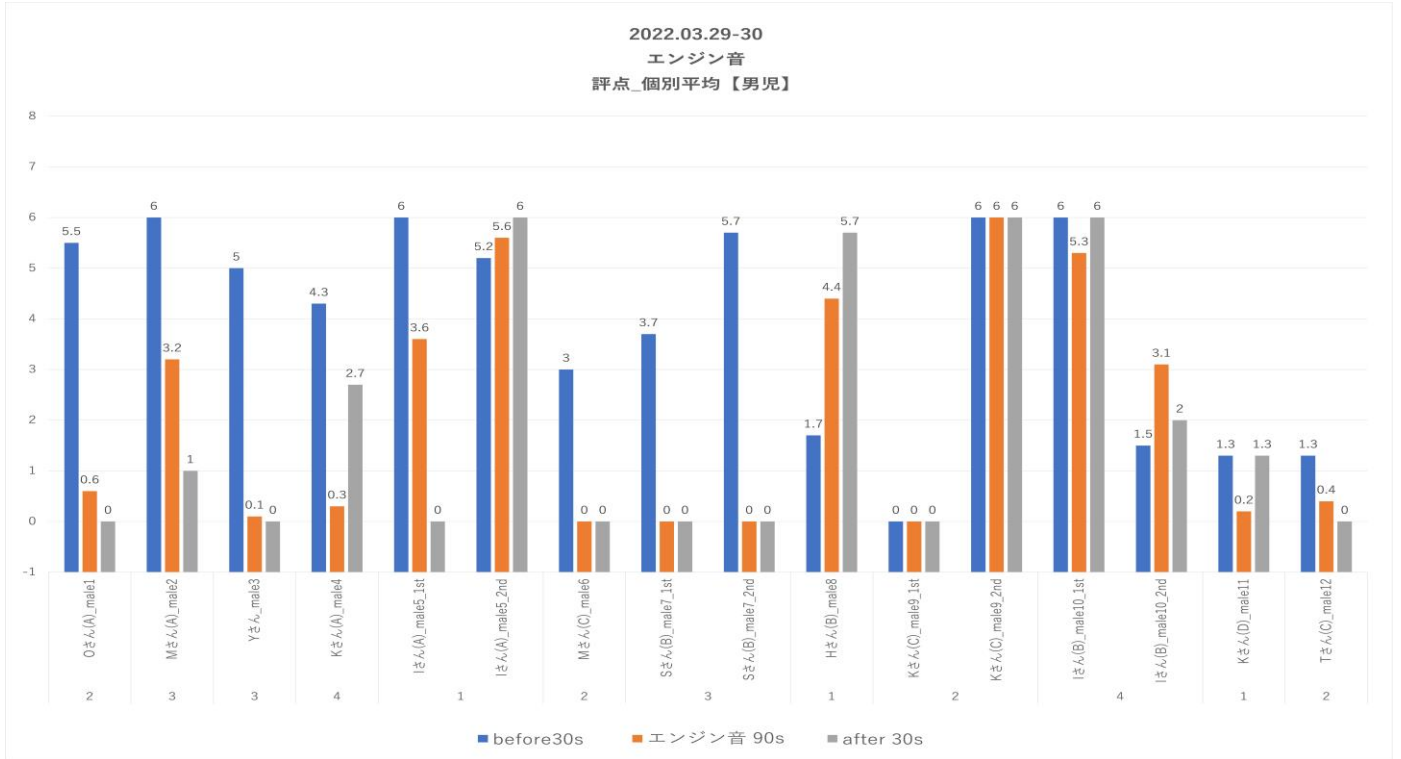
ぬいぐるみ TOY のエンジン音は低い周波数の音の成分が多いことが特長で、通常では低い音は自分より大きな個体をもち自分を守ってくれる対象（大きな木や大人）と無意識に人は安心や頼りがいがあると感じると、音の心理学的影響で言われていますが、本人や環境に何か不安な要因があり、又不安な体験が多くある場合には、低い音は爆発、事故、怖い人などと、つながる可能性があると考えられます。映画などでもこの低い音は上手に使い分けられており、ディズニー映画の悪役の声、ジョーズのサメのシーンなど、で効果を発揮しています。

被験児たちが生活している環境の中での体験の積み重ねが、今回の実験にも影響を与えていると考えられるでしょう。

実験結果の概要

NO	心拍計	参加日時	姓	年齢	赤ちゃんの年齢	性別	音に興味又は泣き止む	3月29日	3月30日	3/29.30 合計
1	欠席	3月29日(火) 10:00-12:00	浅井	34	1歳5ヶ月	男	-	○7人/11人		○16人/23人
2	1	3月29日(火) 10:00-12:00	徳山	31	0歳9ヶ月	女1	○	X3人/11人		X6人/23人
3	3	3月29日(火) 10:00-12:00	村田	38	1歳3ヶ月	男2	○	△1人/11人		△1人/23人
4	2	3月29日(火) 10:00-12:00	岡田	38	1歳2ヶ月	男1	○			女○7人/11人
5	2	3月29日(火) 13:00-15:00	樋口	30	0歳5ヶ月	女3	X	女○3人/6人		男○9人/12人
6	4	3月29日(火) 13:00-15:00	北澤	31	0歳7ヶ月	男4	○	男○4人/5人		女X4人/11人
7	1	3月29日(火) 13:00-15:00	和田	30	0歳5ヶ月	女2	X			男X2人/12人
8	3	3月29日(火) 13:00-15:00	山口	39	1歳4ヶ月	男3	○	女X3人/6人		男△1人/12人
9	4	3月29日(火) 15:30-17:30	安藤	37	0歳5ヶ月	女6	○	男△1人/5人		
10	1	3月29日(火) 15:30-17:30	稲村	34	0歳8ヶ月	男5	△			
11	2	3月29日(火) 15:30-17:30	川村	32	0歳5ヶ月	女4	X			
12	3	3月29日(火) 15:30-17:30	村上	31	0歳6ヶ月	女5	○			
13	3	3月30日(水) 10:00-12:00	関根	44	0歳5ヶ月	男7	○		○9人/12人	
14	4	3月30日(水) 10:00-12:00	藤代	35	1歳0ヶ月	女8	○		X3人/12人	
15	1	3月30日(水) 10:00-12:00	佐々木	37	0歳8ヶ月	女7	○			
16	2	3月30日(水) 10:00-12:00	真中	38	0歳5ヶ月	男6	○		女○4/5人	
17	1	3月30日(水) 13:00-15:00	本間	33	1歳2ヶ月	男8	X		男○5/7人	
18	2	3月30日(水) 13:00-15:00	國分	36	1歳2ヶ月	男9	○			
19	3	3月30日(水) 13:00-15:00	高橋	31	1歳2ヶ月	女9	○		女X1/5人	
20	4	3月30日(水) 13:00-15:00	伊藤	30	1歳3ヶ月	男10	X		男X2/7人	
21	1	3月30日(水) 15:30-17:30	兼重	33	0歳8ヶ月	男11	○			
22	2	3月30日(水) 15:30-17:30	塚形	31	0歳9ヶ月	男12	○			
23	3	3月30日(水) 15:30-17:30	太田	31	1歳3ヶ月	女10	X			
24	4	3月30日(水) 15:30-17:30	藤田	40	0歳6ヶ月	女11	○			

実験の結果 (表情点と泣き声点)



③ 被験児の普段の様子、実験日の様子

29 日と 30 日に実験の控え室でお母様たちと弊社山中好美が交流しながら伺った被験児達の普段の様子やその日の様子です。実験の結果と合わせてご覧ください。

実験中に伺った普段の様子、その時の様子 2022. 3. 29

女児 1 男児 1 男女別通し番号 ①②・心拍計番号

●10:00-12:00 (3 名/1 名欠席)

・女児 1 ①/徳山さん(濃いベージュの服)

* 普段は一緒に居ないから一緒にいると泣かないかも。ぐずるのは夕方が多い。

・男児 2 ③/村田さん(マスタード色のカーディガン)

* 普段はずっと一緒に居ないので一緒にいると泣かない。夕方からぐずるケースが多い。

・男児 1 ②/岡田さん(ボーダー模様のズボン)

* 普段も いつも一緒に居ることが多い。

●13:00-15:00 (4 名)

・女児 3 ②/樋口さん(白地に黄色いボタン/ストライプのよだれかけ)

* 普段からけっこう意志がはっきりしている。お母さんが離れると泣きやすいから、夕食もキッチンの近くにベッド?!を置いて野菜を見せてあやしながら作っている。でも今日はご機嫌。

・男児 4 ④/北澤さん(グレー地に白のくまさん)

* 到着時もぐっすり寝ていた。途中で起きたがしっかり寝たようでご機嫌。2 歳のお姉ちゃんがいるから、同伴のお姉ちゃんに反応してよく笑っていた。普段からおとなしい方。

・女児 2 ①/和田さん(白地に花柄)

* 夜泣きをする。1 時間おきに起こされる。昼寝も 10 分位で起きる。抱っこしていないと泣きやすいから夕食の準備が出来ない。。でも今日はご機嫌。

・男児 3 ③/山口さん(青のストライプ: 2 歳のお姉ちゃん同伴)

* 普段から余り泣かない。元気に遊び回って、転んでも泣かない。

●15:30-17:30 (4 名)

・女児 6 ④/安藤さん(ベージュ系のチェック柄)

* コロナでお母さんとずっと二人で過ごしている日々。児童館も休館中で、病院以外は人の集まる所へ出かけていないから少し人見知りになっている。でもここでは泣かずに過ごしている。うつ伏せ、おもちゃを離す、ママが離れるなど工夫して泣かせてくれた。

・男児 5 ①/稲村さん(赤 T シャツ+オーバーオール/3 年前の実験にもお兄ちゃんが参加)

* 普段からお母さんにベッタリ。少しでも離れると泣きまくる。ママがマザコンと言う程。お兄ちゃん大好き。よく泣いていたが、最後の方は眠たい、泣きだとか。

・女児 4 ②/川村さん(うすい水色の服/目がクリっとしている子)

* 到着時はご機嫌でおとなしく泣く気配なし。飽きてきてぐずり始めたが、普段ならもう少し寝ている時間に起こしているとのこと。最後、泣き始めた原因は、眠いの眠れない様子とのこと。お腹を満たしてご機嫌になったが、眠気もあり泣いている状態とのこと。

・女児 5 ③/村上さん(ピンクの服)

* 普段から一人遊びする方だが、今日はとてもご機嫌。寝返りを何度もうちながら泣く気配なし。徐々に飽きてきてぐずる。

【共通の話題】

- ・ いつもなら（ママが離れただけで、人が多いと、抱っこでなく寝かせると、etc.）すると泣く、今日はとてもご機嫌、と不思議がっていた。
- ・ 普段から YouTube 見せたりしている。

実験中に伺った普段の様子、その時の様子 2022. 3. 30

● 10:00-12:00 (4名)

- ・ **男児 7** ③／関根さん（白い服、44 歳のママも測定した）

- ・ **女児 8** ④／藤代さん（クリーム色の服と薄い色のオーバーオール／お姉ちゃん同伴）

* 抱っこから下に降ろせば泣く。お腹すいた、眠いでぐずり出した頃、音あり実験の開始。

- ・ **女児 7** ①／佐々木さん（グリーン色の服、リボンの髪留め）

* ママが離れると泣く。

- ・ **男児 6** ②／真中さん（デニムのオーバーオールと青白のボーダー）

* 普段から余り泣かない。4 歳のお姉ちゃんがいるからか大人しい。

3 日前から寝返りを打ち出した頃。

● 13:00-15:00 (4名)

- ・ **男児 8** ①／本間さん（ブルーのシャツと紺のオーバーオール）

* 人が集まる所で楽しく遊ぶ方。飽きるとぐずり出す。毎晩、スマホで「反町隆のポイズン」の曲を聞かせながら寝かす。同曲がリピート再生されるサイト？

アプリから聞かせて 7~8 分したら眠るのが習慣。

- ・ **男児 9** ②／國分さん（デニムのつなぎ）

* ママが離れると泣く。普段からママ友と会ったりしている。

- ・ **女児 9** ③／高橋さん（ピンクの服、小さなサクラ柄のスカート）

* 人が好きで、かまってくると泣かない。ずっと笑顔。自分の意志が通らないと泣く。

- ・ **男児 10** ④／伊藤さん（黒のロン T に水色のズボン／専業主夫のパパと参加）

* 人見知り中。人が集まっている所に行くときパパが抱っこしても泣く程。実験会場でもずっとパパが抱っこしていて、少しでも離れると泣いていた。

● 15:30-17:30 (4名)

- ・ **男児 11** ①／兼重さん（ママとお揃いの白黒ボーダーのロン T）

* ママと一緒にいて出かけることは少ない。児童館も予約制で連れて行く気にならない。

- ・ **男児 12** ②／塚形さん（黒のトレーナーとカーキ色のズボン／3 歳のお姉ちゃん同伴）

* 会場に来るまでしっかりお昼寝してきたから、大人しくご機嫌。

- ・ **女児 10** ③／太田さん（ママとお揃いのドット柄のスカート）

* ママが離れるだけで泣く。掃除機、洗濯機（家庭ではドラム式）の音が怖い。

- ・ **女児 11** ④／藤田さん（薄いピンクのボーダー柄の服／小 2 のお姉ちゃん同伴）

* 普段から泣かない。かまっていると泣かないかも。普段からお姉ちゃんがあやしてくれる。

【感想】

自然音の環境が、赤ちゃんたちにも心地よいようで、普段より落ち着いている様子と話されるママが多かったように思う。

感染防止を鑑み、ママ（パパ）同士の会話や交流がほとんど無い状況が続くと、赤ちゃんたちも不安な様子でぐずったり、泣き出したり、という傾向が伺えた。

いつもママと二人で居る親子が多く、ママが離れるだけで泣くと仰っている方が多かったが、上手にあやされて泣かない子も居て、ママ自体がその様子を見たことが無いようで驚いていた。

B 心拍数の変化から見る実験の結果

心拍数が下がる場合は副交感神経の働きが亢進し、安心する要素が増え、鎮静効果が高まり、泣き止む方向に変化していると考えられます。その逆に心拍数が高まる場合は、気に入らないことがある、不安や心配なことがある、また何かウキウキしている、興奮している、などとみることができます。心臓の動きによる心拍数の変動は心の深いレベルを正直に表し、脳からの影響ではなく、体の反応を知る手掛かりになります（米国ハートマス研究所）。

今回の実験でも泣き止んでいるのに、心拍数が高まっているケースが半数以上見受けられました。また泣いているのに、心拍数は下がり体が安心する方向に示しているケースもあります。

つまり心拍数の高まるのは不安や不快な場合とウキウキとして快の場合の2つがあり、副交感神経の働きが抑制され交感神経だけが緊張している場合と（俗にいう運動選手が力んでいる）、副交感神経が働きながら交感神経が高まる場合（力みがない）の2つを見ることが大切だと考えられています。心拍数が下がる場合は交感神経の過緊張がとけ、副交感神経の働きが高まり、免疫力も高まることが実験により確かめられています。

① 心拍数の変化

29日30日2日間の実験を通して

心拍数が下がった被験児は	23人中	9人	39.1%
心拍数が上がった被験児は	23人中	12人	52.2%
心拍数が変わらなかった被験児は	23人中	2人	8.7%

音に興味を持ち、泣き止んだ被験児

心拍数が下がった被験児は	16人中	6人	37.5%
心拍数が上がった被験児は	16人中	8人	50.0%
心拍数が変わらなかった被験児は	16人中	2人	12.5%

泣き止まなかった被験児

心拍数が下がった被験児は	6人中	2人	33.3%
心拍数が上がった被験児は	6人中	4人	66.7%

音に興味を持ったが泣き止まなかった被験児

心拍数が下がった被験児	1人中	1人	100%
-------------	-----	----	------

男女別で比較すると

音に興味を持ち、泣き止んだ被験児（16 人）

男児	心拍数が下がった被験児は	16 人中	4 人	25.0%
女児	心拍数が下がった被験児は	16 人中	2 人	12.5%
男児	心拍数が上がった被験児は	16 人中	5 人	31.25%
女児	心拍数が上がった被験児は	16 人中	3 人	18.75%
女児	心拍数が変わらなかった被験児は	16 人中	2 人	12.5%

泣き止まなかった被験児（6 人）

男児	心拍数が下がった被験児は	6 人中	1 人	16.7%
女児	心拍数が下がった被験児は	6 人中	1 人	16.7%
男児	心拍数が上がった被験児は	6 人中	1 人	16.7%
女児	心拍数が上がった被験児は	6 人中	3 人	50.0%

音に興味を持ったが泣き止まなかった被験児

男児	心拍数が下がった被験児	1 人中	1 人	100%
----	-------------	------	-----	------

考察

泣き止んだ被験児の中で心拍数が上がってる 8 人は、男児、女児とも見た目にも音に興味を示しており、不快感や不安から心拍数が上がっているのではない事が判断できます。

泣き止まない被験児で心拍数が上がっている 4 人は男児、女児とも不快感や気に入らない様子を示し、何かをうったえているようであり、音を怖がっている様子も示していると考えられます。

先ほどの実験中に伺った日常の様子や実験日の様子も合わせて見てみると日常の中でいかに安心できる環境や心境を親御さんたちが心して創ることの大切さを感じる結果でした。

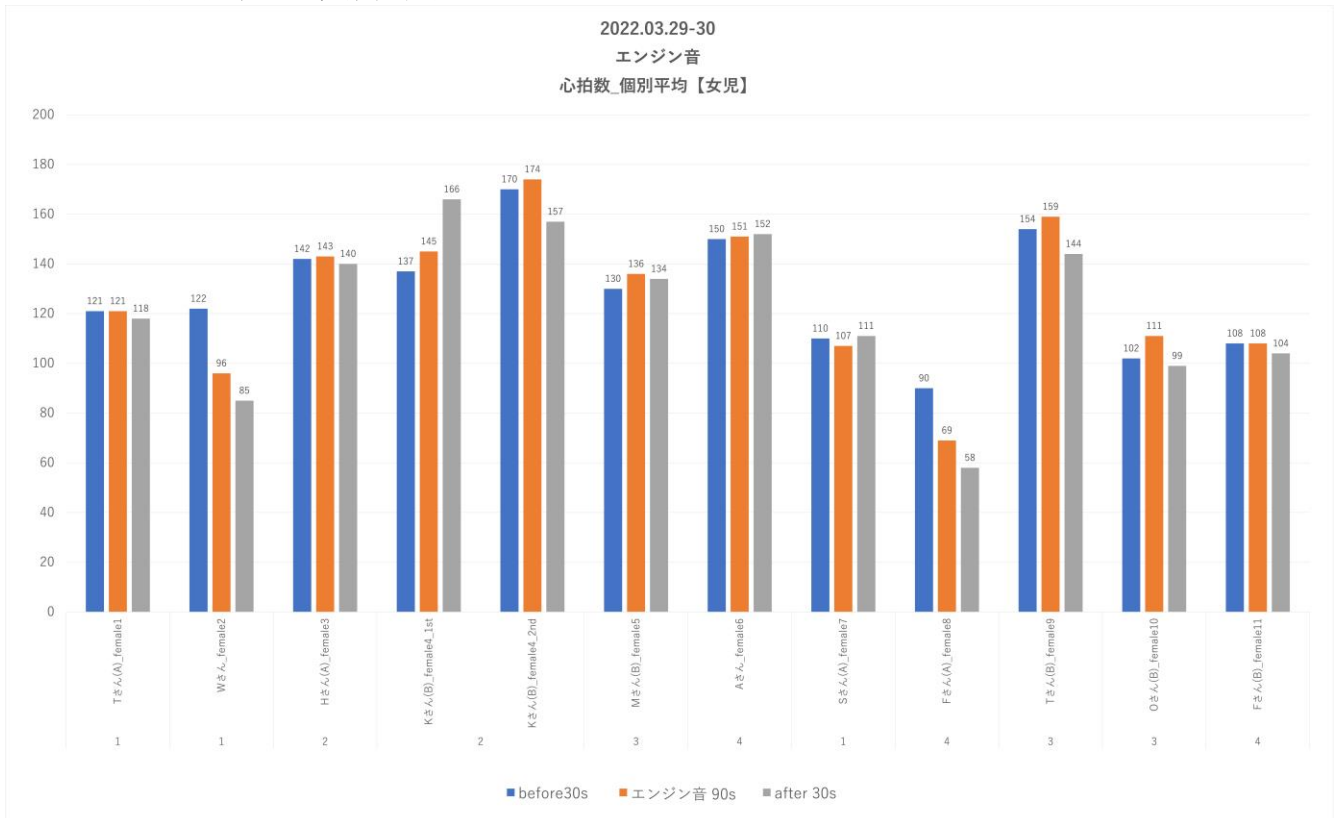
実験結果

NO	心拍計	参加日時	姓	年齢	都道府県	赤ちゃんの年齢	性別	音に興味又は泣き止む	心拍数	母親のコメント他	見た目のコメント
1	欠席	3月29日(火) 10:00-12:00	浅井	34	東京都	1歳5ヶ月	男	—			
2	1	3月29日(火) 10:00-12:00	徳山	31	東京都	0歳9ヶ月	女1	○	→	常に一緒にいる	
3	3	3月29日(火) 10:00-12:00	村田	38	東京都	1歳3ヶ月	男2	○	↑	常に一緒にいる	
4	2	3月29日(火) 10:00-12:00	岡田	38	東京都	1歳2ヶ月	男1	○	↑	一緒にいることが多い	
5	2	3月29日(火) 13:00-15:00	樋口	30	東京都	0歳5ヶ月	女3	X	↑	離れると泣く	何かをうったえている様子
6	4	3月29日(火) 13:00-15:00	北澤	31	東京都	0歳7ヶ月	男4	○	↓	しっかり寝てご機嫌	
7	1	3月29日(火) 13:00-15:00	和田	30	東京都	0歳5ヶ月	女2	X	↓	抱っこしてないと泣く	お母さんを呼んでいる
8	3	3月29日(火) 13:00-15:00	山口	39	神奈川県	1歳4ヶ月	男3	○	↑	普段から泣かない	
9	4	3月29日(火) 15:30-17:30	安藤	37	千葉県	0歳5ヶ月	女6	○	↑	ずっと二人で過ごしている	
10	1	3月29日(火) 15:30-17:30	稲村	34	千葉県	0歳8ヶ月	男5	△	↓	離れると泣く	音に興味がありそう
11	2	3月29日(火) 15:30-17:30	川村	32	東京都	0歳5ヶ月	女4	X	↑	眼の隅に涙の跡	眼の隅に涙の跡
12	3	3月29日(火) 15:30-17:30	村上	31	東京都	0歳6ヶ月	女5	○	↑	今日はとてもご機嫌	
13	3	3月30日(水) 10:00-12:00	関根	44	東京都	0歳5ヶ月	男7	○	↑	他の方と話されていない様子	
14	4	3月30日(水) 10:00-12:00	藤代	35	神奈川県	1歳0ヶ月	女8	○	↓	抱っこからおろせば泣く	
15	1	3月30日(水) 10:00-12:00	佐々木	37	東京都	0歳8ヶ月	女7	○	↓	ママが離れると泣く	
16	2	3月30日(水) 10:00-12:00	真中	38	東京都	0歳5ヶ月	男6	○	↑	普段からあまり泣かない	
17	1	3月30日(水) 13:00-15:00	本間	33	東京都	1歳2ヶ月	男8	X	↓	ポイズンの曲を聞かせて寝かす	興味はあるが泣いている。不安定。
18	2	3月30日(水) 13:00-15:00	國分	36	東京都	1歳2ヶ月	男9	○	↓	ママが離れると泣く	
19	3	3月30日(水) 13:00-15:00	高橋	31	東京都	1歳2ヶ月	女9	○	↑	いつも笑顔	
20	4	3月30日(水) 13:00-15:00	伊藤	30	神奈川県	1歳3ヶ月	男10	X	↑	バクが抱っこしていても泣く	何か気に入らない
21	1	3月30日(水) 15:30-17:30	兼重	33	東京都	0歳8ヶ月	男11	○	↓	いつも一緒	
22	2	3月30日(水) 15:30-17:30	塚形	31	東京都	0歳9ヶ月	男12	○	↓	今日は大人しくご機嫌	
23	3	3月30日(水) 15:30-17:30	太田	31	東京都	1歳3ヶ月	女10	X	↑	掃除機音が怖い	音が怖い
24	4	3月30日(水) 15:30-17:30	藤田	40	東京都	0歳6ヶ月	女11	○	→	普段から泣かない	

実験の結果 (心拍数) 男児



実験の結果 (心拍数) 女児



C 無音（音を聞かない場合）との比較でみる実験の結果

無音（音を聞かない場合）の手順

泣き出した被検児は母親と一緒に実験室に移り、ベッドの上に寝かせて 1 分 30 秒間（音を聞いた時間と同じ時間）そのままの状態 でのいる

※無音の測定は女兒 10 番のデーターが取れず合計 22 人の結果です。

①表情点と泣き声点から見る実験の結果

被験児全員（22 人）

29 日 30 日 2 日間の実験を通して

無音の場合の表情点と泣き声点のほうが高かった	22 人中 15 人	68.2 %
無音の場合の表情点と泣き声点と同じ	22 人中 1 人	4.5 %
無音の場合の表情点と泣き声点のほうが低かった	22 人中 6 人	27.3%

音を聞いて泣き止んだ被験児の場合（16 人）

29 日 30 日 2 日間の実験を通して、

無音の場合の表情点と泣き声点のほうが高かった	16 人中 16 人	100 %
無音の場合の表情点と泣き声点のほうが低かった	16 人中 0 人	0 %

音を聞いて泣き止まなかった被験の場合児(5 人)

29 日 30 日 2 日間の実験を通して、

無音の場合の表情点と泣き声点のほうが高かった	5 人中 2 人	40.0%
無音の場合の表情点と泣き声点のほうが低かったか同じ	5 人中 3 人	60.0%

※男児（泣いていたが音に興味を持った）

無音の場合の表情点と泣き声点が高かった	1 人中 1 人	100 %
---------------------	----------	-------

②心拍数の変化から見る実験の結果

29 日 30 日 2 日間の実験を通して（22 人）

無音の場合の心拍数のほうが高かった	22 人中 15 人	68.2 %
無音の場合の心拍数のほうが低かった	22 人中 6 人	27.3 %
無音の場合の心拍数と同じ	22 人中 1 人	4.5 %

音を聞いて泣き止んだ被験児の場合（16 人）

29 日 30 日 2 日間の実験を通して、

無音の場合の心拍数のほうが高かった	16 人中 10 人	62.5%
無音の場合の心拍数と同じ	16 人中 1 人	6.25%
無音の場合の心拍数のほうが低かった	16 人中 5 人	31.25%

音を聞いて泣き止まなかった被験児の場合（5人）

29日30日2日間の実験を通して、

無音の場合の心拍数のほうが高かった

5人中 4人 80.0%

無音の場合の心拍数のほうが低かったか同じ

5人中 1人 20.0%

※男児（泣いていたが音に興味を持った）

無音の場合の心拍数が高かった

1人中 1人 100%

③考察

泣き始めた被験児がその後、音を聞かないで1分30秒過ごした場合と音を聞いた場合を比較すると、表情点と泣き声点では合計22名中15名が、無音よりぬいぐるみTOYの音を聞くほうが、被験児の表情が穏やかになる傾向を示しています。

表情点と泣き声点を、音を聞いた時に泣き止んだ被験児と泣き止まない被験児を分けて無音の場合と比較すると、泣き止んだ被験児の16名中16名が音を聞く事で泣き止む傾向を示しています。

音を聞いて泣き止まない被験児の5人中2人は無音の中での表情点と泣き声点が高く、5人中3人は無音の中での表情点と泣き声点は低く、無音か音があるかの違いはあまりない事が分かります。

心拍数の変化から見ると合計22名中16名（泣いていたが興味を持って被験児を含む）の心拍数は音を聞いたほうが下がる傾向を示し、ぬいぐるみTOYの音を聞く事で安心する傾向を示しています。

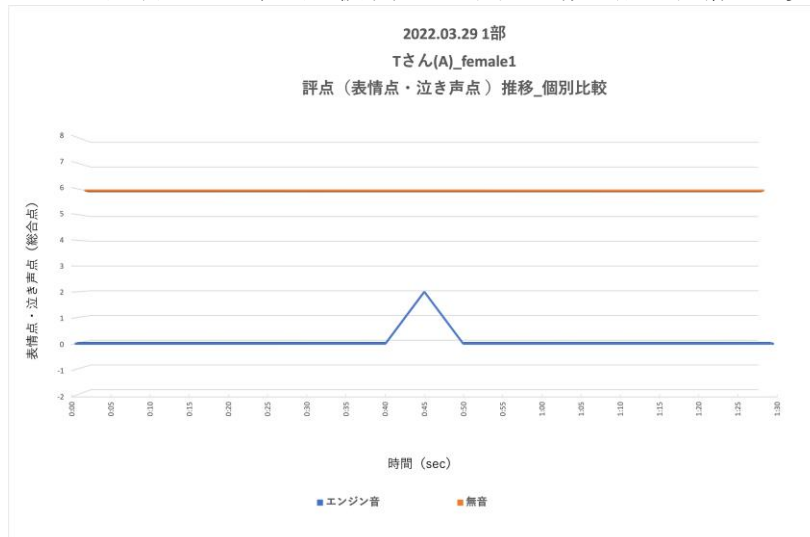
泣き止んだ被験児と泣き止まない被験児を分けて見ると

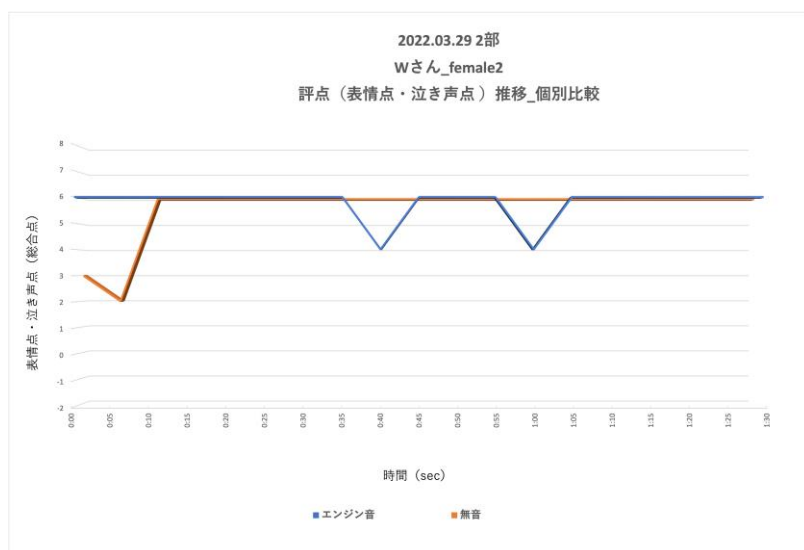
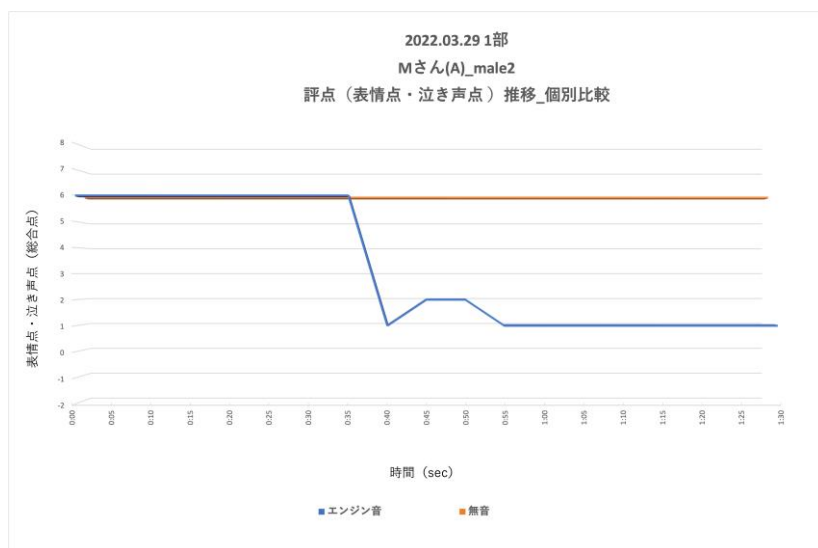
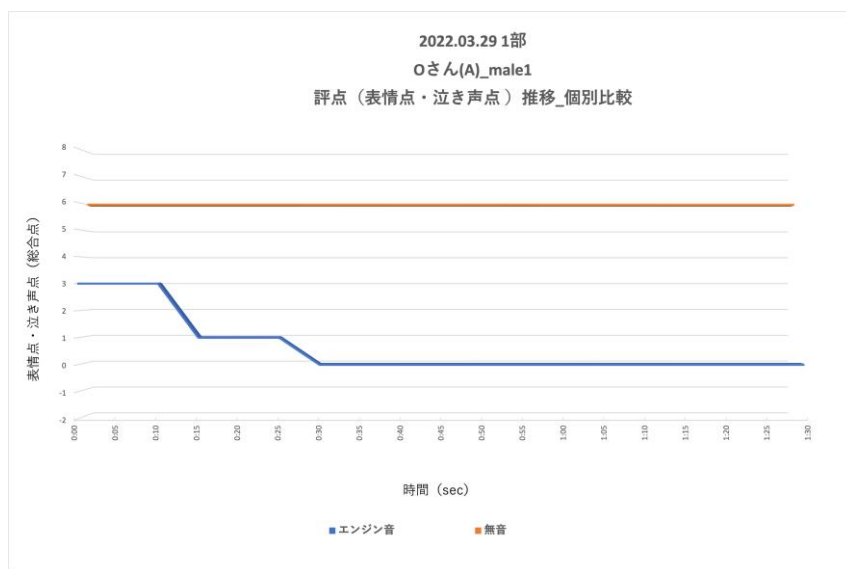
泣き止んだ被験児の16名中10名が音を聞く事で心拍数が下がる傾向を示しています。

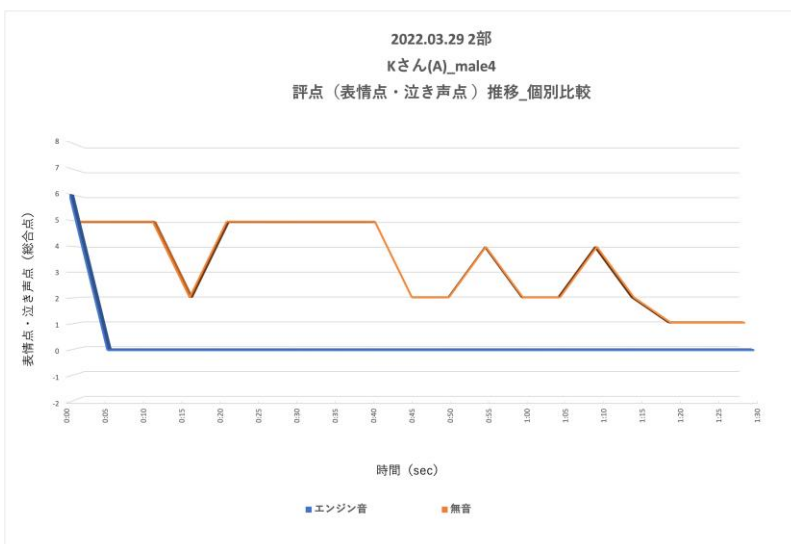
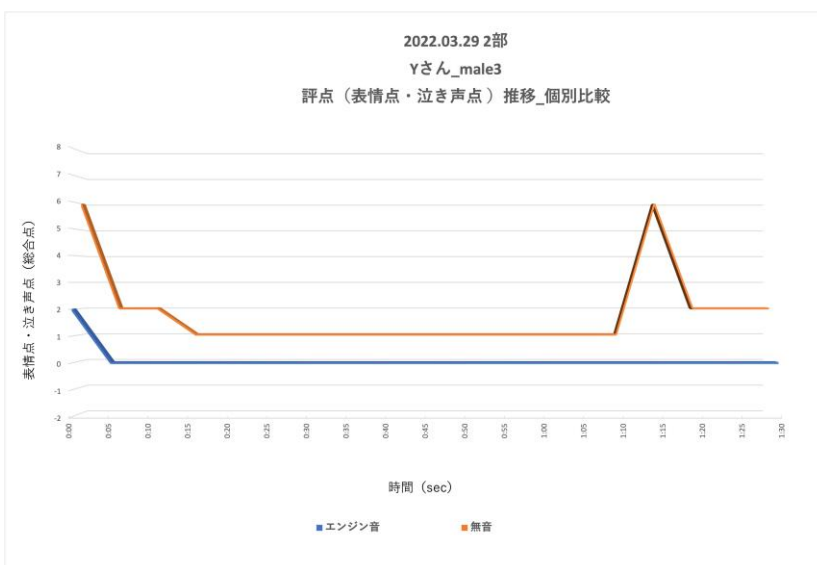
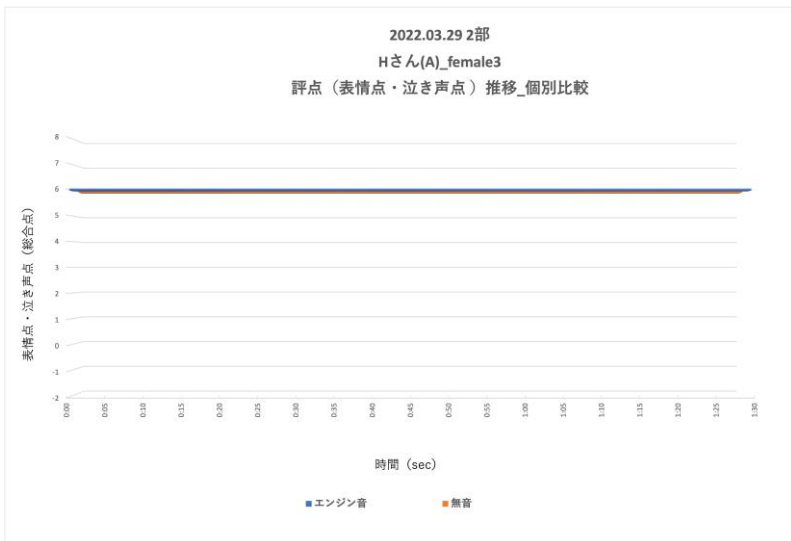
泣き止まない被験児の5人中4人は無音の中での心拍数が高まり、音がある事で泣いていても心拍数が下がる傾向を示しています。

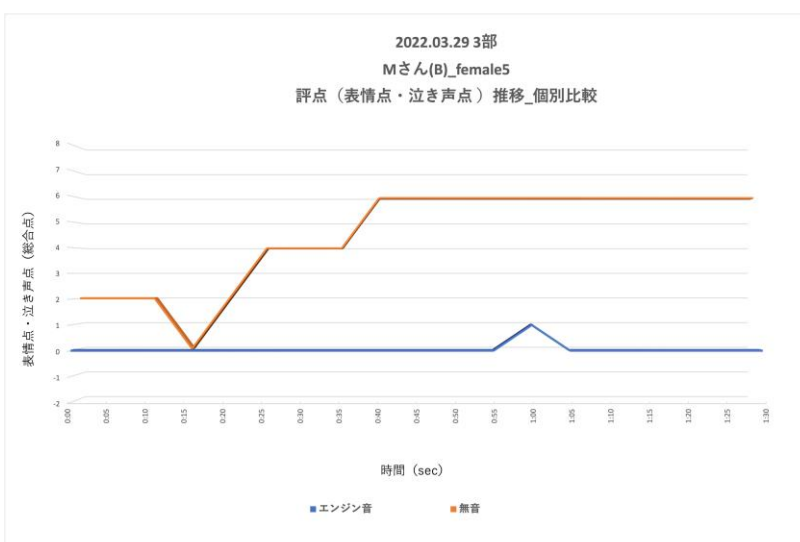
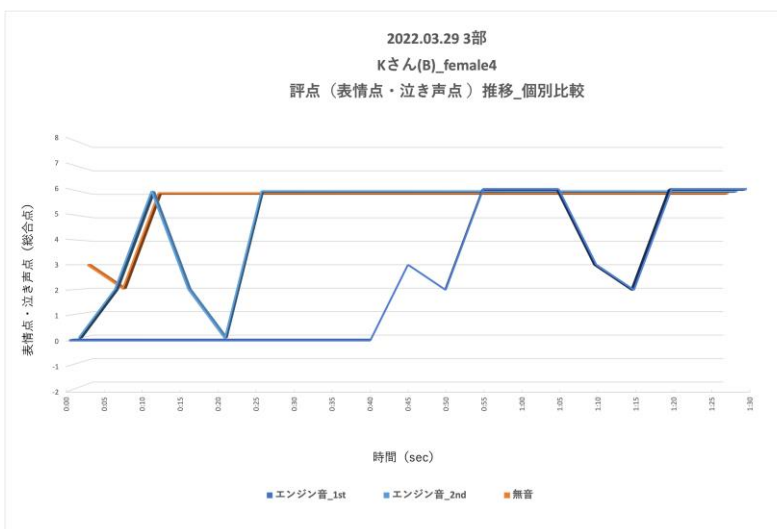
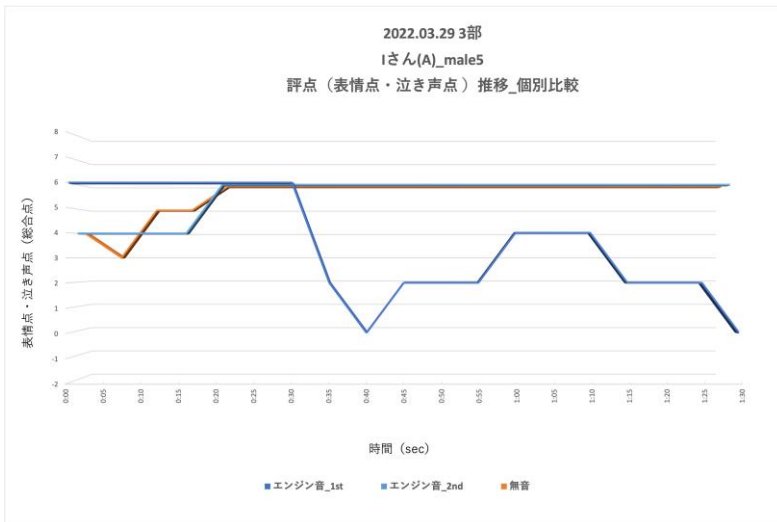
D 音を聞いた場合と無音の場合の個別の表情点と泣き声点と被験児の写真

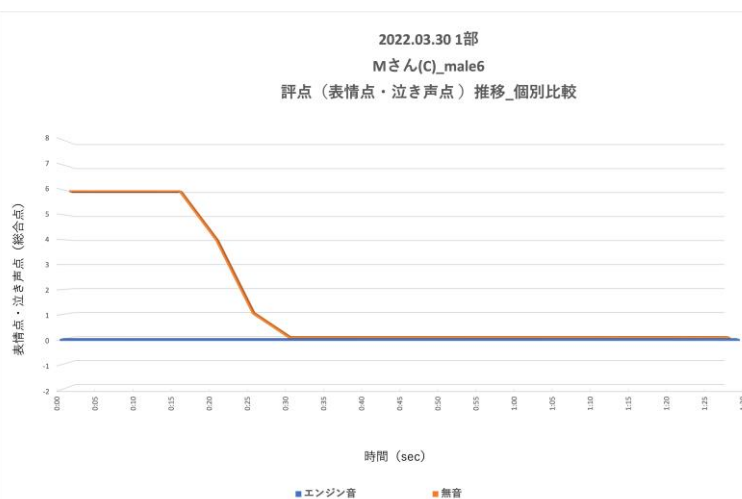
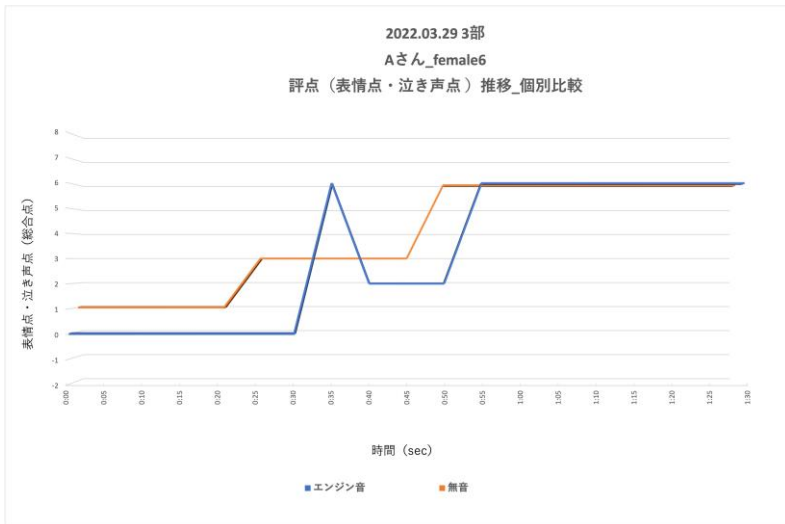
左側 評点 右側 被験児の写真 点数と顔の表情をご覧ください。

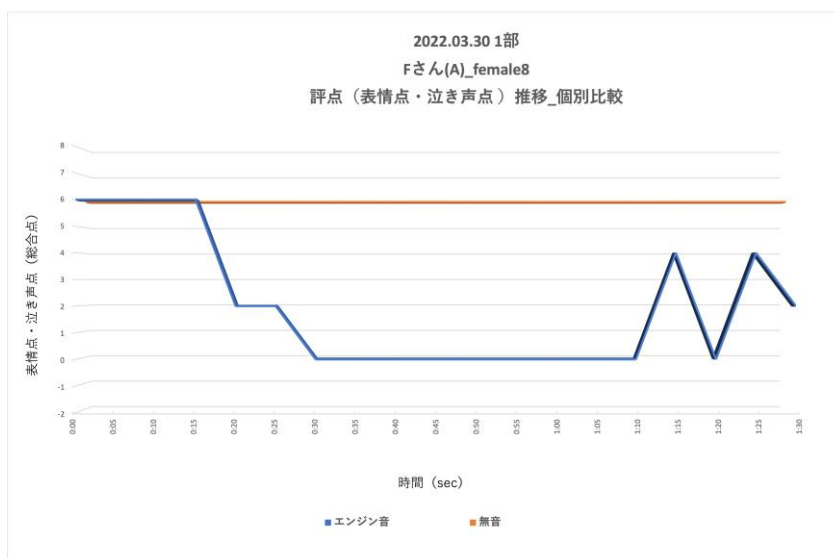
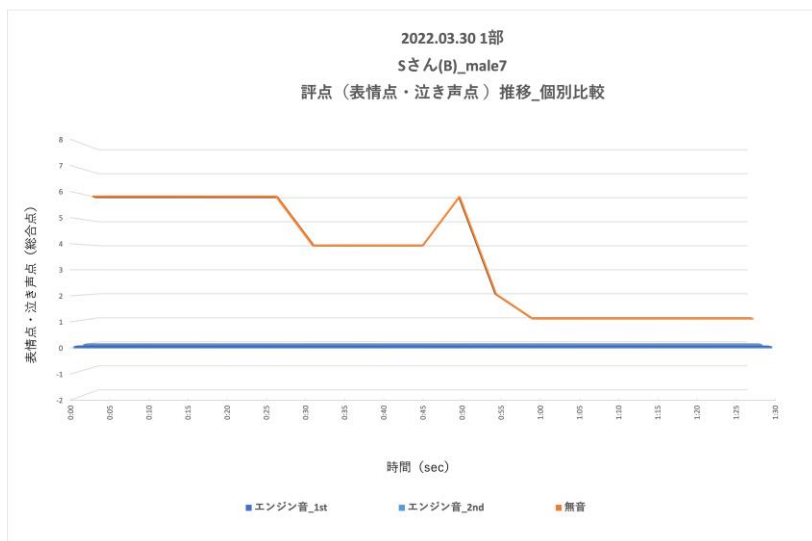


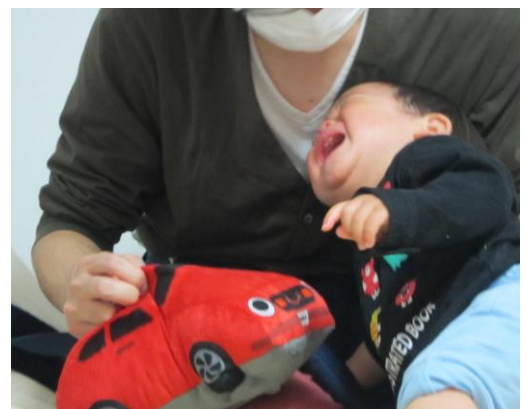
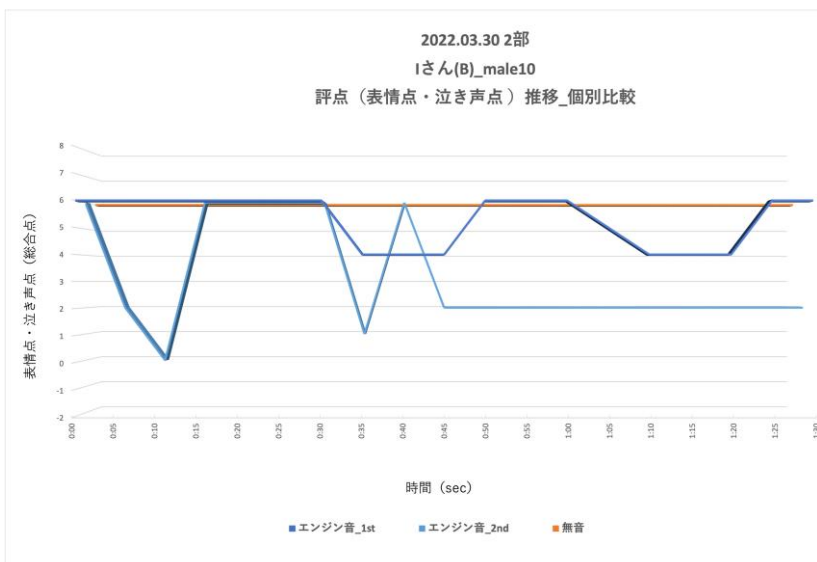
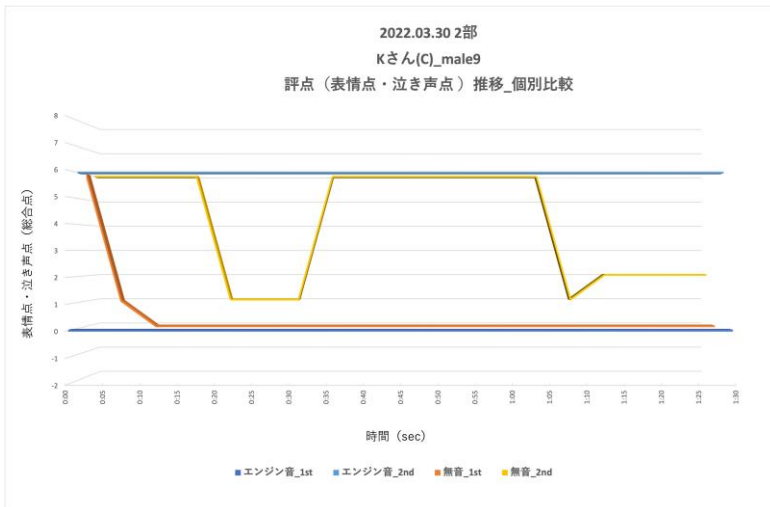


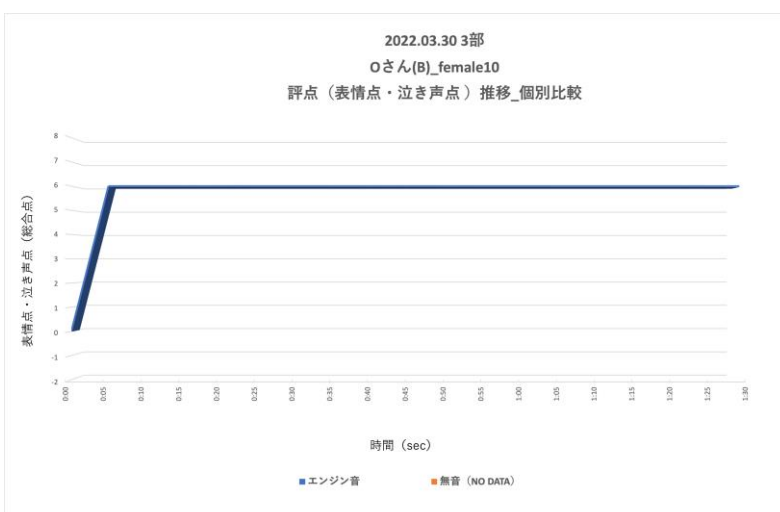
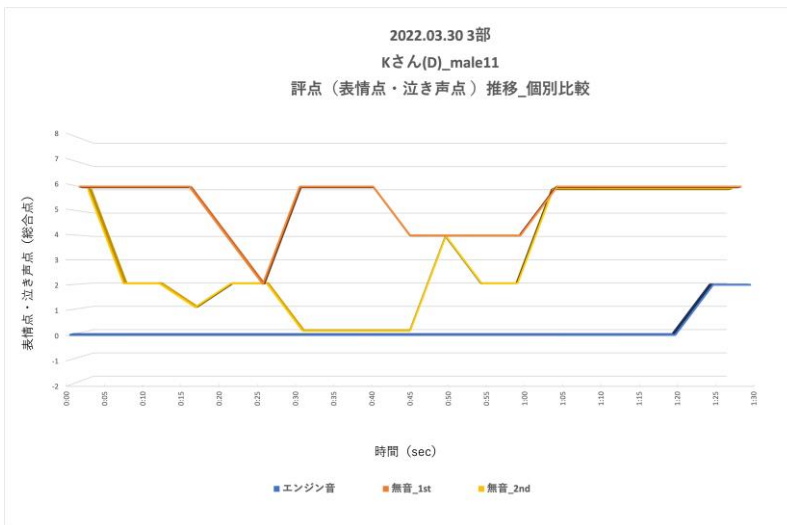


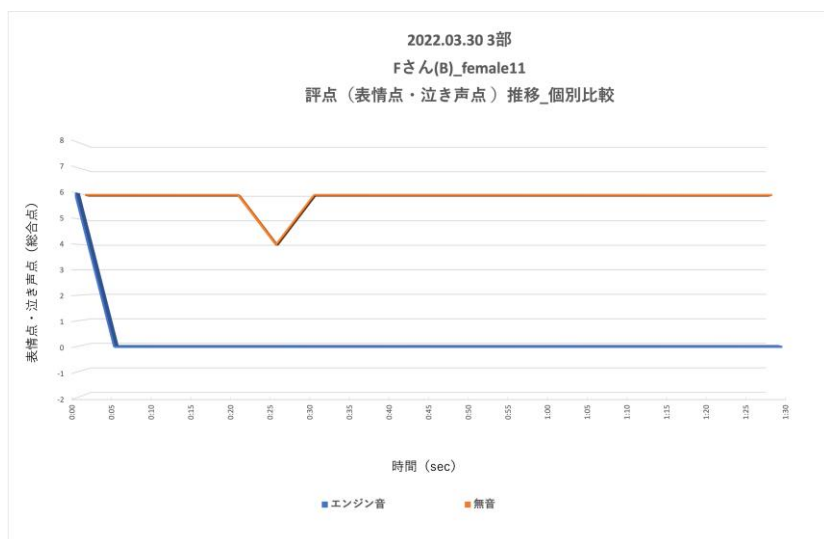




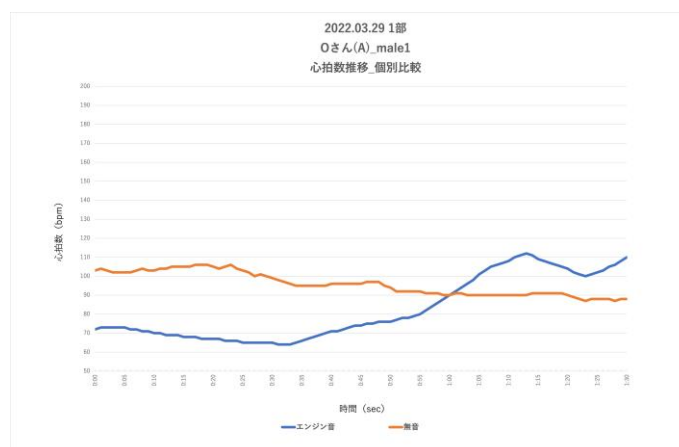


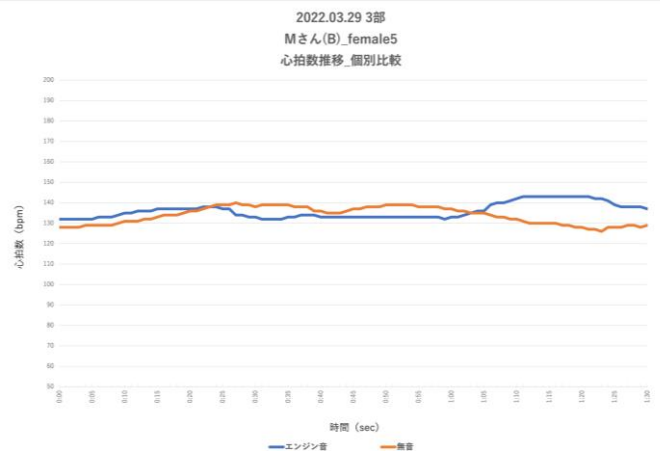
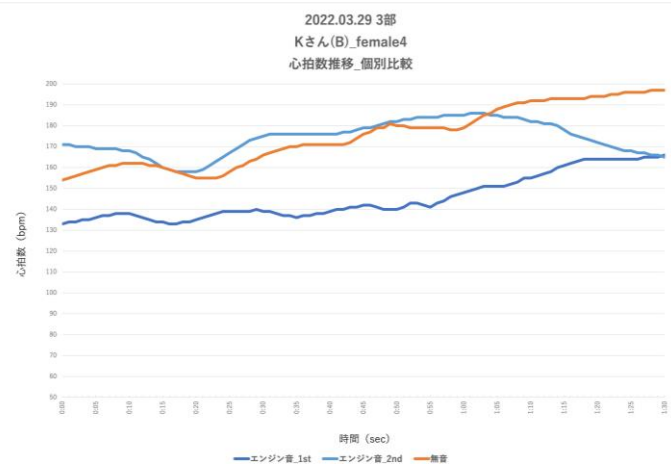
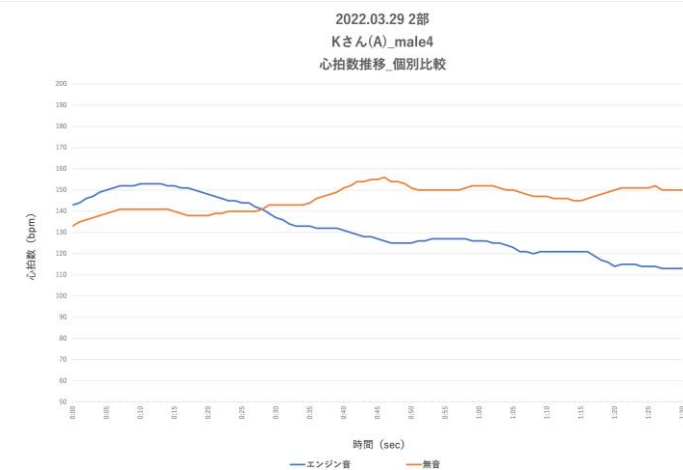
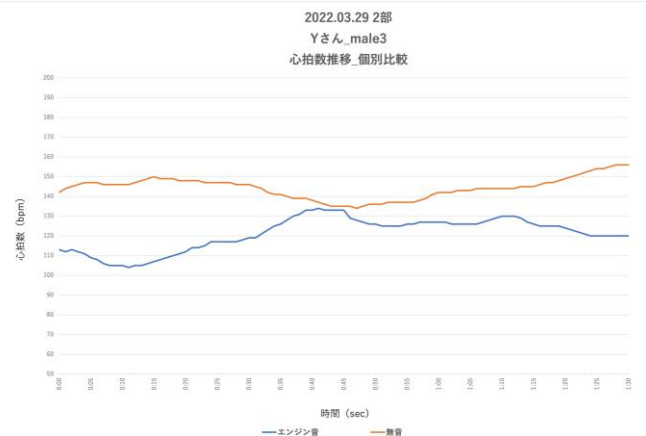
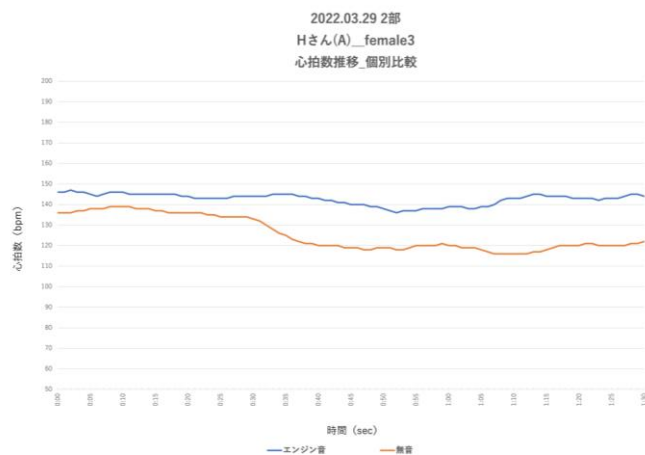


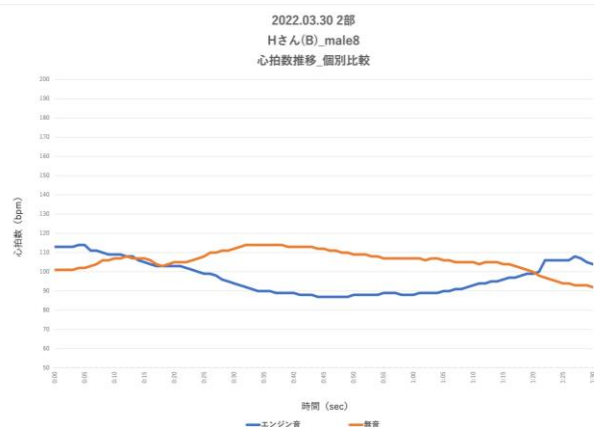
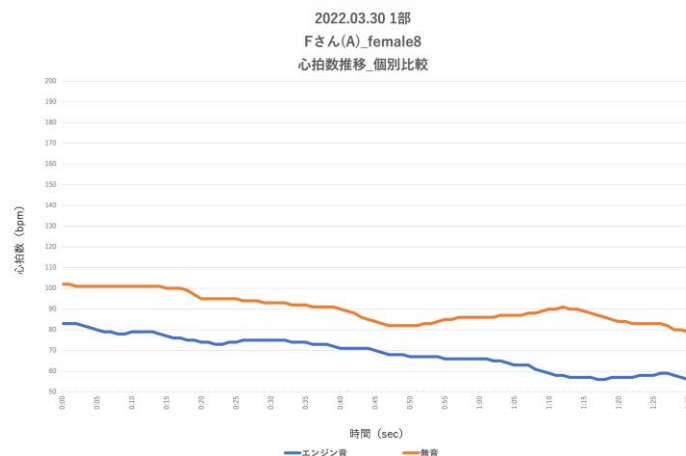
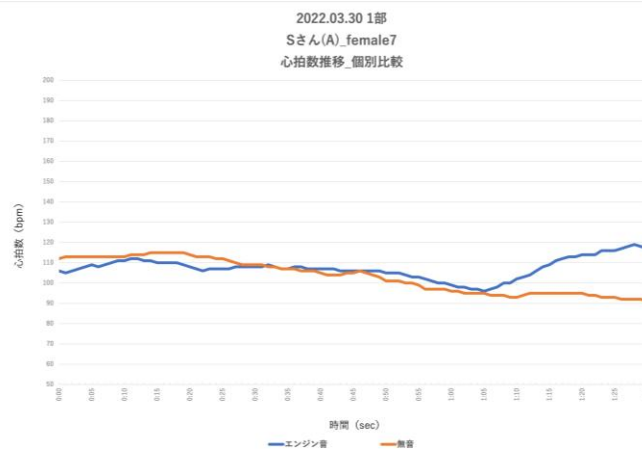
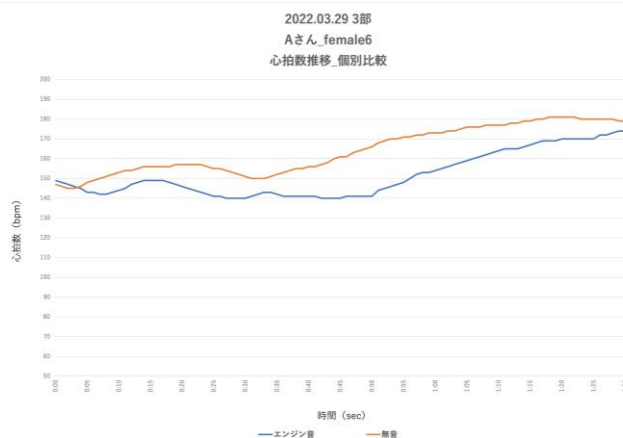




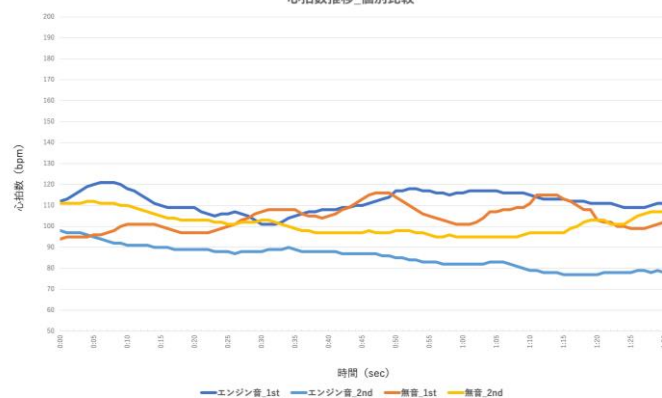
E 個別の心拍数の変化 (無音とむいぐるみ TOY のエンジン音あり)



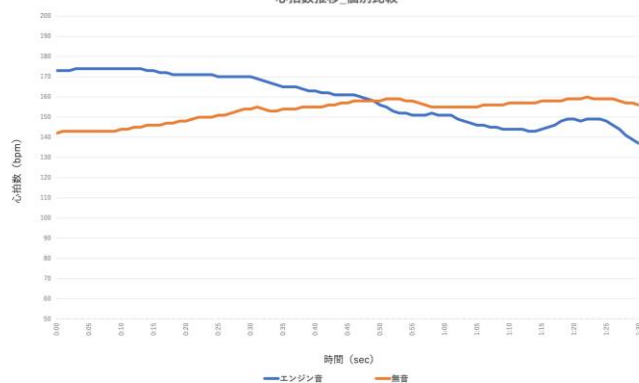




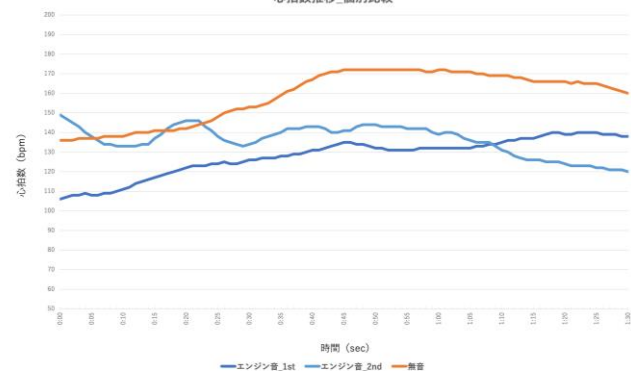
2022.03.30 2部
Kさん(C)_male9
心拍数推移_個別比較



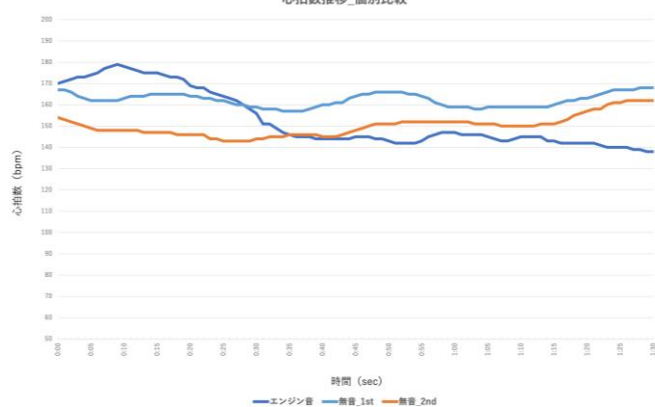
2022.03.30 2部
Tさん(B)_female9
心拍数推移_個別比較



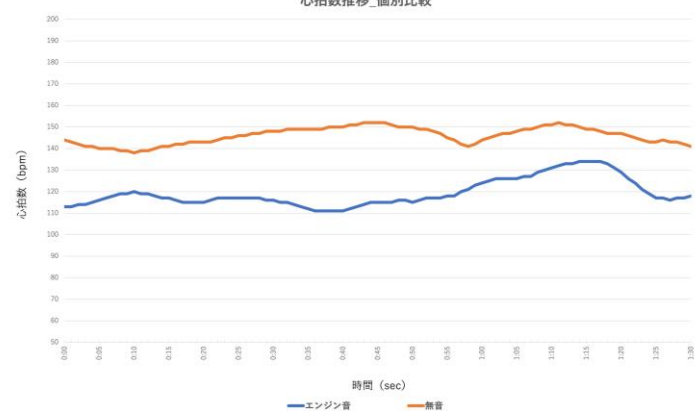
2022.03.30 2部
Iさん(B)_male10
心拍数推移_個別比較



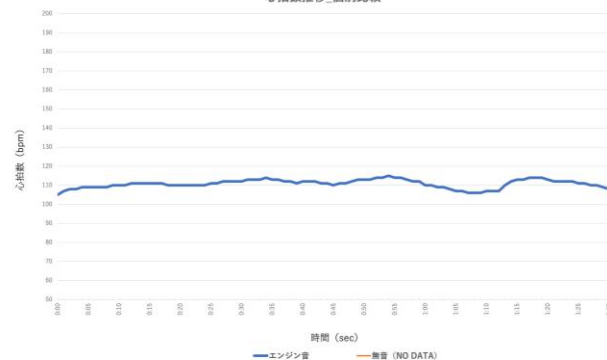
2022.03.30 3部
Kさん(D)_male11
心拍数推移_個別比較

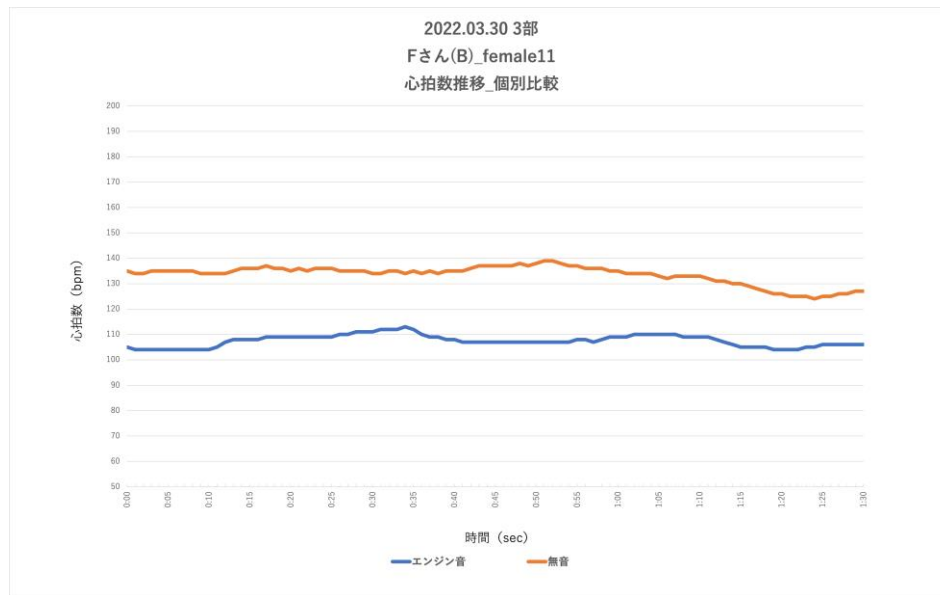


2022.03.30 3部
Tさん(C)_male12
心拍数推移_個別比較



2022.03.30 3部
Oさん(B)_female10
心拍数推移_個別比較





Ⅲ 実験のまとめ

今回の実験は、被験児（5 か月から 1 歳半までの乳児、幼児）に試作のぬいぐるみ TOY を見せ、抱いてそのエンジン音を聞いた時に、泣いている状態がおさまり、泣き止む可能性を調査するものでした。

2018 年と 2019 年に行った Honda SOUND SITTER の実験の結果と経験を踏まえながら、ぬいぐるみの形状や音質と音量に違いがあり、より世界市場に長く継続販売できる製品化を目指した試作品を使つての実験でした。音量や音質は前回の Honda SOUND SITTER とはやや違う印象ですが、汎用品としての力を秘めたものになっていると感じるものでした。

前回の実験を行った時と今回の実験での社会環境は、コロナ渦やヨーロッパでの思わぬ戦争などの影響で不安や心配の要素が増えた環境であり、人と人のつながりが少なくなり、実験に参加されたご家族同士の心の交流が得られにくい状況での実験だったと思います。

控室でのお母さま同士の交流を避けて頂く為にソーシャルディスタンスを保ち、お互いに心を開く機会がないまま実験が進むなど、前回のお母さま同志の、和気あいあいとした雰囲気とは大きく違ったものだったと思います。

その影響は、実験に参加した被験児達の心境にも何らかの影響を与えた可能性があると考えer 必要があるでしょう。またそのような中でも、被験児たちの控室や実験室を少しでも快適に保つための、実験実施者側の心配りや、流れていた自然音は被験児とお母さま達の安心感を高めるための大きなプラスの要因になったと思います。

2018 年の実験では 12 人中 11 人(91.7%) の被験児が音に興味を持ち泣き止む結果になり、2019 年の実験では 15 人中 11 人(73.3%) の被験児が音に興味を持ち泣き止む結果でした。今回の実験では 23 人中 16 人(69.6%) が音に興味を持ち、泣き止む結果でした。泣き止まないが音に興味を示した 1 名を加えると 23 人中 17 名 (73.9%) が音に興味を持ち、表情が穏やかになり、安心した状態に近づいたと言えるでしょう。環境がベストでない中での実験の結果として先ずまずと言える結果と考えています。

「環境」の意味を調べると “人間または生物を取り巻くまわりの状況。そのものと何らかの関係を持ち、影響を与えるものとして見た外界と 説明されています。環境は私たちが五感で感じるか、感じないかに関わらず、心身に影響を与えていると考える必要があります。”

現代社会は人間の活動による騒音が増え深夜になっても遠くの道路で走るトラックの音などが聞こえてきます。室内ではテレビや冷蔵庫の音、外で走る救急車の音など環境の中に不快を感じる音が増えているのです。

視覚は目を閉じれば情報は入らなくなりますが、聴覚は 24 時間機能し、眠っていても危険を察知する為に周囲の音を聞いています。自分の身近にある音は環境をつくる一つの要因ですが、自分で何か音を加えて音環境を整え「心地よさ」を高めることが必要になっていると思います。

今回実験に使用したぬいぐるみ TOY は子供たちが家庭の中で安心できる環境づくりの音になる可能性を秘めていると感じる実験でした。

IV おわりに

日本のロケット開発の先駆者、糸川英夫博士は趣味でチェロを演奏し、それがきっかけで、チェロの低音の響きを再生する骨伝導（ボーンコンダクション理論）方式のスピーカーの開発を提案され、音響メーカーのパイオニアが製品化しています。低い音の成分は体に心地よく響き、宮沢賢治の童話「セロ弾きのゴーシュ」にもチェロの低い音の振動で動物たちが元気になるという場面があるのほどです。人は胎児の時から低音域の音を聞き約半年の月日を過ごしますが、低い音に生きる力に影響を与える根源的な秘密が隠されていると考えることが大切だと思います。

今回実験に使用したぬいぐるみ TOY のエンジン音も低い周波数の音を発する、ユニークである意味 TOY としては前例のない珍しい製品になると考えられるでしょう。現代社会に今、流れている音（テレビ、パソコン、スマートフォン他）はこの低域成分は明瞭度を下げ声がきこえにくくなる（CM の）などと敬遠されがちな帯域の音です。その低音域の音は胎児の時の記憶を思い出し、人の安定した精神の発達にかかせない音の分野だと考える必要があると思います。

人に迷惑をかけずに、静かに低音の音を心地よく家庭の中で流す事で、子供たちが安心できる環境を音で創造することが可能になり、脳の発達にもプラスの影響を与える可能性があると思います。

新型コロナウイルス感染症（VOVID19）は 2019 年 12 月から世界中に広がり初め、今回の被験児たちは皆さんコロナ禍で誕生した新しい生命達でした。

母と子は子宮の中からつながりを深め、誕生した後も母の心臓と子供の心臓が目には見えない何かでつながっているとされています。心臓は臓器の中でも最も強い磁力と電気を発する臓器だと研究で明らかになってきましたが、心臓が発する磁場の範囲は 4～5 m の弧を描いて、周囲に発していることも米国のハートマス研究所の研究により明らかになっています。

乳児、幼児たちが母親に抱かれない理由もただ抱かれていたい、母の温もりを感じていたいというだけでなく、母の心臓から発する情報を小さな心臓でキャッチしていたい、それが安心を感じる大切な要素であると言われています。

精神科医の信田広晶先生（しのだの森ホスピタル理事長）は気分障害を軽減し、安定した精神を維持するには、安心できる環境が先ず必要と述べています。未来に安定した精神を持つ大人に成長するための、子供にとって大切な環境づくりの TOY になる可能性を感じる実験でした。

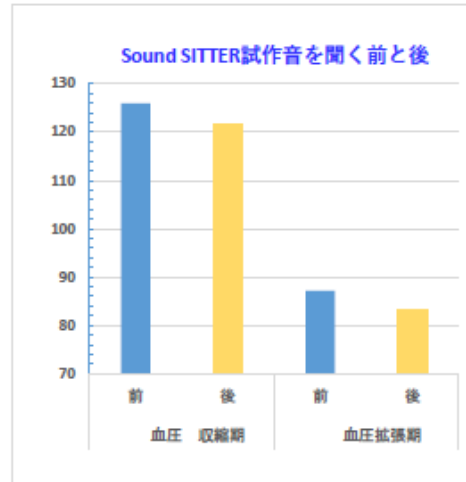
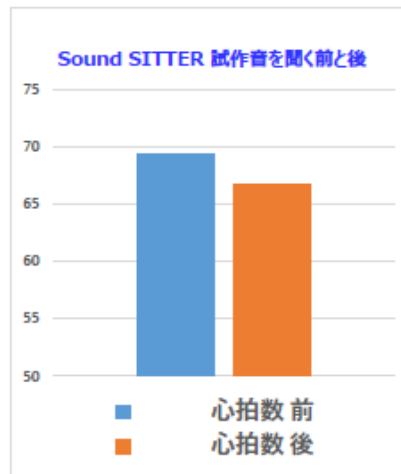
この実験の機会を頂いた事と実験をスムーズに運ぶ為に協力いただいた(株)サニーサイドアップの皆様を始め関係者の皆様に深く感謝の意を述べて報告を終わりにします。
ありがとうございました。

(参考)

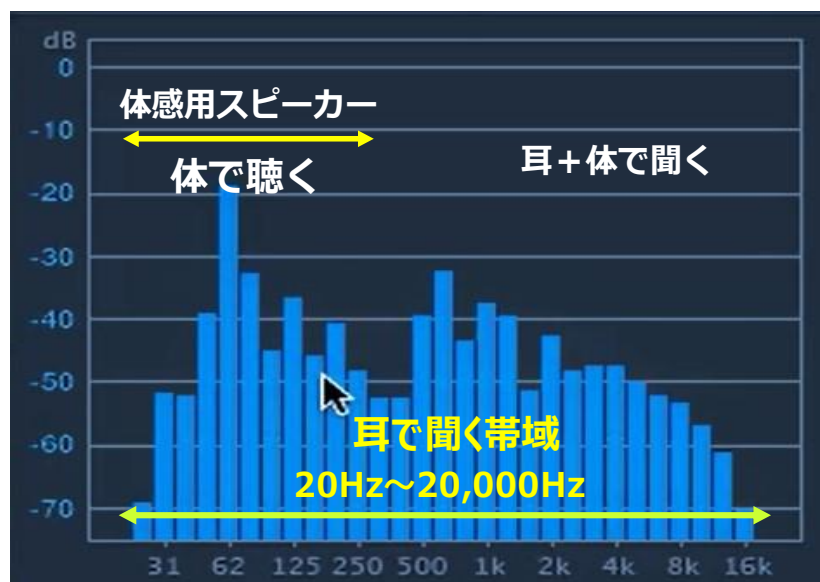
2022.2 月に今回の実験の為のプレテストとして大人を対象にした試作品(単三電池 3 本)での結果

Sound SITTER 試作音 (2 回続けて) 1分31秒間試験前後

大人	心拍数		血圧 収縮期		血圧拡張期	
	前	後	前	後	前	後
15人						
平均	69.4	66.7	125.9	121.5	87.1	83.3



体感音響用の音楽は母の胎内音に近い周波数



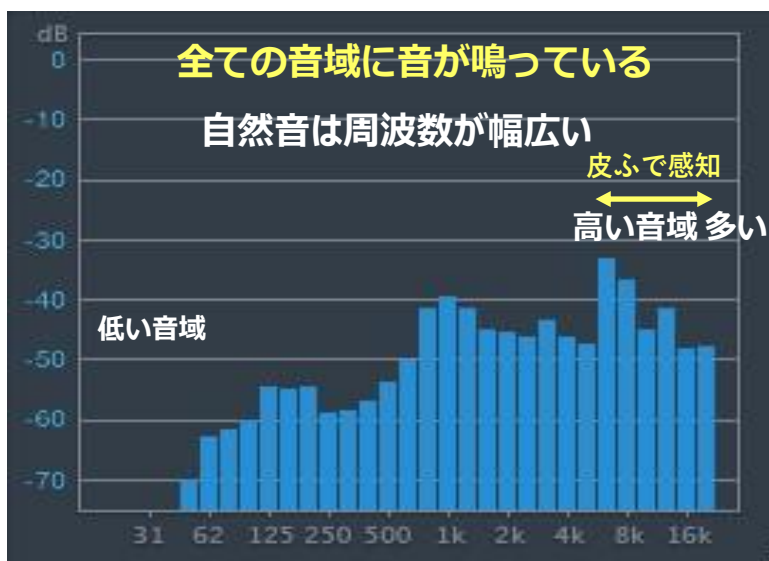
サウンドヒーリング専用の音楽は低音域の成分が多い
Sound SITTER 用の音に似てる周波数

ショパンのピアノ曲 周波数 英雄ポロネーズ CDの音



音楽は耳に聞こえやすい中音域の成分が多い

屋久島のせせらぎ 自然音の周波数 音域 CDの音



自然の音は周波数の幅が広く、皮ふで感知しやすい高音域の成分が多い

実験参考文献

- 「音のイリュージョン」 柏野牧夫著
- 「からだに聞いて、こころを調える」ジョーン・ポリセンコ著
- 「オキシトシン」シャステイン・ウヴネース・モベリ著
- 「音の環境をめぐる親子の関係づけ」臨床婦人科産科 36 巻 11 号 (1982 年 11 月)
- 「音刺激が新生児に及ぼす鎮静効果」(日本生理人類学会誌 Vol.18 2013 年 11 月)
- 「揺動刺激と音刺激が児に及ぼす鎮静効果」(日本生理人類学会誌 Vol.19 2014 年 8 月)
- 「胎内音刺激による新生児聴性反応の記録」日本聴覚医学会 34(4), 244-249, 1991
- 「胎内音に対する新生児聴覚反応の経時的変化」日本聴覚医学会 28, 744-748, 1985
- 胎児をとりまく音環境 (騒音制御 13 巻 (1989) 4 号)