

絵本ライブにおける参加者の癒し効果の定量的分析の検討

原 光希^{1,a)} 木谷 多貴^{1,b)} 竹中 栄斗^{1,c)} 大井 翔^{1,d)}

概要: 本研究は、NPO 法人ハーモニッククラブが実施する「絵本ライブ」における参加者の癒し効果（リラックス状態）を定量的に分析することを目的とする。絵本ライブは音楽や物語が一体となった体験型のイベントであり、ストレス軽減や自己肯定感の向上が期待されているが、これまで主観的評価のみで客観的な検証は行われていなかった。本研究では、参加者の癒し状態を「脳波」「心拍」「瞬き回数」という生理指標で評価した。実験の結果、脳波の分析ではリラックス状態を示す α 波や δ 波が特定の場面で増加し、特に物語の結末や音楽の聴取時にリラックス効果が確認された。また、瞬き回数の分析からは、集中状態とリラックス状態が場面ごとに明確に変化することが示された。一方、心拍の変化は平均と変わりなく、リラックス効果の判断には不十分であった。

1. はじめに

現在の日本は、ストレス社会と呼ばれるほどストレスを抱えた人達が増加している。令和3年に厚生労働省が行った実態調査である労働安全調査 [1] では、現在の仕事や職業生活に強い不安やストレスを感じている人数の平均は53.3%と報告されている。ストレスを感じる事柄の理由は様々で、人間関係や仕事の業務など様々なものが存在している。また、労働者だけでなく多くの学生もストレスを抱えている。青田らの調査 [2] では、身体不調や勉強、アルバイト、恋愛などの人間関係などを含めて女性が94%、男性が85%のストレスがあることを報告している。

ストレスを抱えることによる問題として、Solveig らの研究 [3] では急性ストレス障害によって死亡する可能性があることを報告しており、Artello らの研究 [4] は、ストレスが犯罪を引き起こし、被害がストレスを誘発すると示している。

ストレスを軽減する行動では、先行研究では自然に触れること [5] や自然映像を視聴する [6]、軽運動を行う [7] 等の行為にはリフレッシュ効果があるということが判明している。また、他のストレス軽減方法として甘味料を使った味覚からのストレス軽減 [8] や音を用いたストレス軽減方法 [9] がある。

NPO 法人ハーモニッククラブによると絵本ライブは、絵本の世界と音楽の世界が一体となって作り出すハーモニー

があり、プロジェクターで絵本の映像を映し出ししながら、ナレーションと歌と楽器で、五感を通して心の深い部分に語りかけ、参加者自身が自らの心の声を聞くことを目的とした、癒しをもたらすライブである [10]。絵本ライブは自己肯定感の向上や癒しをもたらす内容として設計をしているが、参加者から「癒された」や「子どもとの接し方が変わった」などと、肯定的な主観評価を行っているが、脳波計測などの客観的評価を行っておらず、本当に「癒し」効果があるのか判断できなし。

本研究での目的は、NPO 法人ハーモニッククラブで実施している「絵本ライブ」にて、参加者の状態として「癒し」効果があったのかを定量的に分析をすることである。本研究での「癒し」は、リラックスしている状態として、脳波や瞬きなどを利用する。

2. 関連研究

ストレスと音楽の研究として、音楽が感情に与える影響について検討した研究では、不快な感情状態が音楽を聴取することによって低減することがわかっている [11]。また、音楽を聴取することによってストレスが軽減し、ポジティブな気分が喚起されるが、聴取するのが好きな音楽である場合にその効果が高いとされている [12], [13]。

また、生理的指標を用いてストレスと音楽の関係性を調査している研究もある。例えば、Khalifa らの研究 [14] では17名の大学生に対してTrier Social Stress Testを実施五に、リラクゼーション音楽を聴講有無による cortisol の測定をし、音楽を聴いた群が減少したことを示している。他にも、リラクゼーション音楽や好みの音楽を聴取し

¹ 大阪工業大学情報科学部

a) mitsuki.hara@mix-lab.net

b) taki.kitani@mix-lab.net

c) eito.takenaka@mix-lab.net

d) sho.ooi@outlook.jp

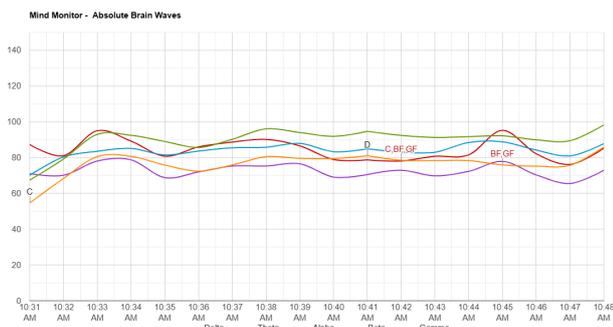


図 1 脳波

た群ではコルチゾールが有意に減少したことが報告もある [15]. さらに、音楽療法が、嗜好に合わせた音楽と身体感覚の間の意識の移動が、マインドフルネス傾向の向上を促進し、ネガティブな思考から距離を取るスキルが獲得するとの報告 [16] や、気分障がい者に対して音楽課題が前頭葉の活性化に影響しているとの報告 [17] もある。

いずれの研究においても、音楽がストレス軽減に与える影響は報告されており、その効果があることが示されている。しかし、本研究で検証する「絵本ライブ」は、音楽をただ聞くだけでなく、音楽に合わせて絵本のストーリー、絵本に描かれているイラスト、絵本ライブ講演者の読み、会場が一体となって動作するパートがあり、音楽以外の要因も多くある。

そこで本研究では、NPO 法人ハーモニークラブが実施している「絵本ライブ」の効果を定量的に分析することで、「絵本ライブ」の効果について検討する。

3. 絵本ライブへの参加者の状態の分析手法

本章では、絵本ライブにおける参加者の「癒し」状態の分析する方法について述べる。今回は、定量的な分析として、ストレス軽減などに影響のある「脳波」「心拍」「瞬き回数」の3種類を主として分析対象とした。以下、それぞれの分析対象について詳細に述べる。

3.1 脳波

本研究では、体験者の状態を観測するために、脳波を計測する。脳波は、Muse 2 *1と Mind Monitor *2を用いてデータを取得を行った。図 1 に実際に計測した脳波の画像を示す。

Muse 2 で取得することができる脳波の種類は、α波、β波、γ波、δ波、θ波の5種類がある。それぞれの脳波の内容は表 1 にのよようにまとめられる。本研究では、δ波、θ波、α波を「癒し」状態と定義し、β波やγ波が高い場合は「癒し」状態でないとした。

*1 <https://goodbrain.jp/devices/muse/>

*2 <https://mind-monitor.com/>

表 1 脳波の種類

脳波	意味	本研究での定義
δ波	深い眠り	癒し状態である
θ波	瞑想・浅い眠り	癒し状態である
α波	リラックス	癒し状態である
β波	覚醒状態	癒し状態でない
γ波	高次思考	癒し状態でない



図 2 心拍取得

3.2 心拍

心拍の測定については、GARMIN 社の vivosmart 4*3 を使って計測をした。その後、図 2 に示すように GARMIN CONNECT を使い、心拍値を取得した。中嶋らの研究では音楽を聴取し始めたときはリラックス効果を得て心拍数が減少する。しかし、音楽を聞き続けるとリズムカルな音楽により徐々に心身が高揚し心拍数が増加する。通常リラックス状態の時は心拍数は減少するが、リズムカルで明るい曲調の音楽を聞くことで高揚感を得られストレスが解消されることが分かった [9]。

3.3 瞬き検出

絵本ライブの鑑賞中における体験者の瞬きを検出する方法については、Soukupová らの研究を参考に検出を行う [18]。具体的な処理の手順は、図 3 で示すように、画像中における参加者の顔領域を抽出を行う。その後、顔領域に対してランドマークを検出し、ランドマークの情報を活用して瞬きの検出を行う。瞬きの検出には Soukupová が提案した眼のアスペクト比である EAR (Eye Aspect Ratio: EAR) を活用する。EAR は、目の開き具合を数値で表す指標であり、図 4 に示すように、目の上縁と下縁にある点 (p_2, p_3, p_5, p_6) と、目の左端と右端にある点 (p_1, p_4) を使い、式 1 で算出を行う。EAR の値によって目の開閉を判断することになり、今回は、撮影していた映像から閾値を 1.4 以下になった場合に目を閉じている状態と判断をして処理を行った。図 5 に瞬き検出中の画像を示す。

$$EAR = \frac{\|p_2 - p_6\| + \|p_3 - p_5\|}{2\|p_1 - p_4\|} \quad (1)$$

*3 <https://www.garmin.co.jp/products/wearables/vivosmart-4-black-r/>

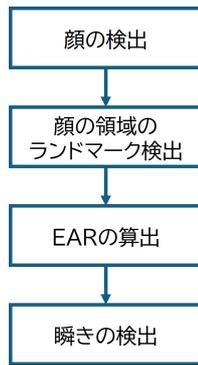


図 3 瞬き検出の処理フロー

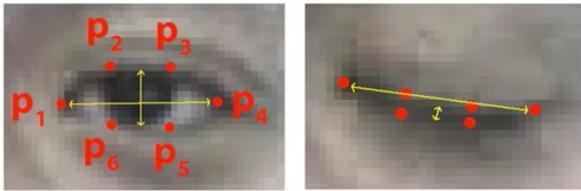


図 4 目のランドマーク [18]



図 5 瞬き検出の結果

瞬きの出現回数について、本研究は中野らの研究 [19] や日経新聞の記事 [20] より、瞬きが多い場合を「癒し」状態である、瞬きが少ない場合を「癒し」状態でないと定義して分析を行う。

4. 実験

実験として、今回はハーモニックラブが定期公演をしている8月8日および11月16日の2日間でそれぞれ2回の公演があり、データの計測を実施した。参加者は、大学生9名（女性4名、男性5名）で、計測した内訳は表2の通りであり、実験中の様子を図6に示す。

また、絵本ライブの効果の検証のために、絵本ライブに参加して脳波を計測した参加者A, D, Jに対して癒し音楽(432Hz)と騒音を20分間聞いてもらい、その時の脳波との違いについても分析する。



図 6 実験中の様子

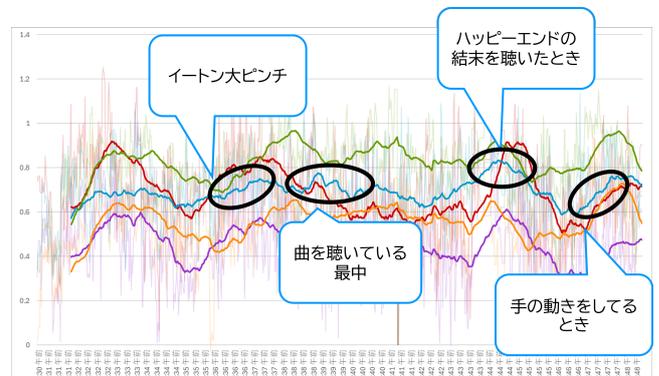


図 7 実験参加者 A の 11/16 の絵本ライブ時の脳波の結果

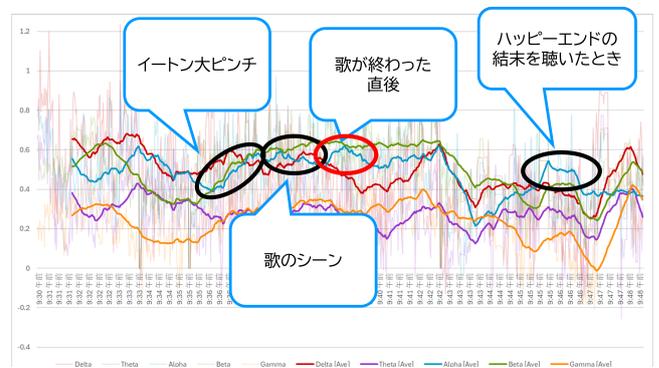


図 8 実験参加者 D の 11/16 の絵本ライブ時の脳波の結果

5. 結果と考察

5.1 脳波の結果と考察

絵本ライブの効果を検証するために、絵本ライブ、癒しの音楽、騒音で比較をした。表3に実験参加者A, D, Jの絵本ライブ、癒しの音楽、騒音を聞いた時の脳波の平均値を示す。

δ 波について、参加者AとGは絵本ライブが癒しの音楽を上回りリラックス効果が期待できるが、一方で、騒音の値が最も高い結果になった。これは、騒音によるリラッ

表 2 実験での計測した内訳

実験参加者	8/8 前半			11/16 前半			11/16 後半			癒し音楽	騒音
	脳波	心拍	瞬き	脳波	心拍	瞬き	脳波	心拍	瞬き		
A	△	○	○	○	○	○				○	○
B		○	○	△	○						
C		○	○		○						
D				○	○	○				○	○
E					○	○					
F							△	○	○		
G							○	○	○	○	○
H							○	○			
I								○			
J		○			○			○			

○：計測ができた，△：計測したが保存できなかった

表 3 それぞれの場面で聞いた時の脳波の平均値の結果

	絵本ライブ			癒しの音楽 (432Hz)			騒音		
	参加者 A	参加者 D	参加者 G	参加者 A	参加者 D	参加者 G	参加者 A	参加者 D	参加者 G
δ波の平均 [Hz]	84.6	76.0	76.1	82.8	77.1	74.2	86.6	73.8	79.8
θ波の平均 [Hz]	72.5	66.4	65.0	78.2	68.1	64.2	73.4	66.5	65.4
α波の平均 [Hz]	89.9	69.9	75.0	95.4	80.4	85.5	82.5	72.0	78.6
β波の平均 [Hz]	90.2	78.0	75.3	75.0	71.4	69.0	71.4	78.0	63.8
γ波の平均 [Hz]	76.8	63.8	62.3	83.2	53.5	50.0	51.5	63.8	46.2

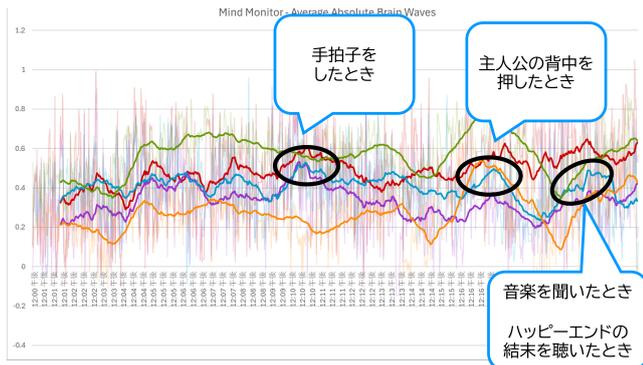


図 9 実験参加者 G の 11/16 の絵本ライブ時の脳波の結果

クス効果は必ずしもポジティブとは限らず、ストレス下での脳波上昇の可能性があると考えられる。参加者 D は、癒しの音楽 > 絵本ライブ > 騒音という結果であり、一定の癒し効果があると考えられる。つまり、δ波については、癒しの効果は部分的に認められるが個人差があることが分かった。

θ波について、参加者 A は癒しの音楽 > 絵本ライブ > 騒音という結果であった。一方で、参加者 D と G で絵本ライブ・癒しの音楽・騒音と誤差が 2Hz 以下で差が少ない結果となった。つまり、θ波での癒しについては、「瞑想」などと関連しており、絵本ライブではライブ観賞中に一緒に動作などが多く含まれているため、癒しの効果を期待するのは難しいと考えられる。

α波について、被験者 A は癒しの音楽 > 絵本ライブ > 騒音となっており、被験者 D と G で癒しの音楽 > 騒音 > 絵本ライブとなっている。つまり、α波では、絵本ライブ

は癒しの音楽に比べてリラックス効果が低く、そうおんとはほぼ同等又はやや劣る結果となった。これは、θ波と同様に絵本ライブではライブ観賞中に一緒に動作などが多く含まれていることが原因であると考えられる。

β波について、被験者全員が絵本ライブの値が高い結果となった。これは、絵本ライブへの注意や一緒に動作することで覚醒状態になったことが原因であると考えられる。このことから、絵本ライブは注意力や覚醒状態を高める効果があり、特に被験者 A で顕著であり、緊張の軽減ではなく集中力を促進する効果が期待できると考える。

γ波について、被験者 A は絵本ライブが最も高く、高次思考（創造性や問題解決）の促進効果が見られる。被験者 B は癒しの音楽より高いが、騒音とほぼ同等であった。被験者 C は絵本ライブは癒しの音楽より高く、騒音よりも高い結果となった。このことから、絵本ライブは物語を考えて講演を聞いたり、一緒に動作をして盛り上がりたりと、高次思考や創造的活動を促進する効果があると考えられる。

脳波の平均値の結果より、絵本ライブはリラックス効果が少しあるものの、脳を活性化させることもできると考える。しかし、平均値であるために、物語における盛り上がりなどの影響やデータの取得ミスなどの影響もあると考えられる。

そこで、次に 11 月 16 日に行った絵本ライブの内容と脳波の関係について、実験参加者 A, D, J を対象とした結果を図 7～9 に示す。結果として、歌を聴いている時や手拍子をしてる時は α 波が強く出ていることが分かった。また、物語の結末を聴いたときやポジティブなことを聞いている時

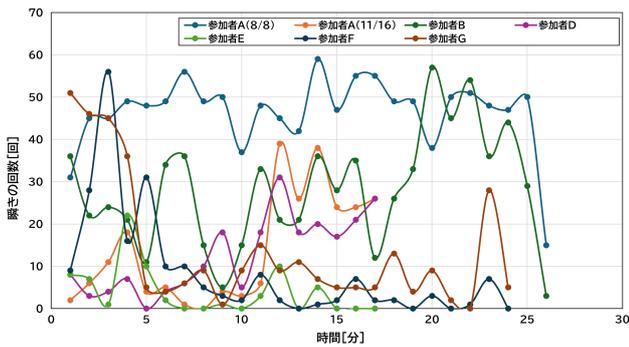


図 10 瞬きの検出結果

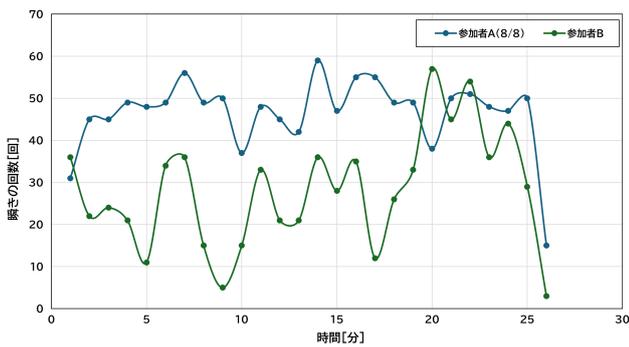


図 11 8月8日の瞬きの検出結果

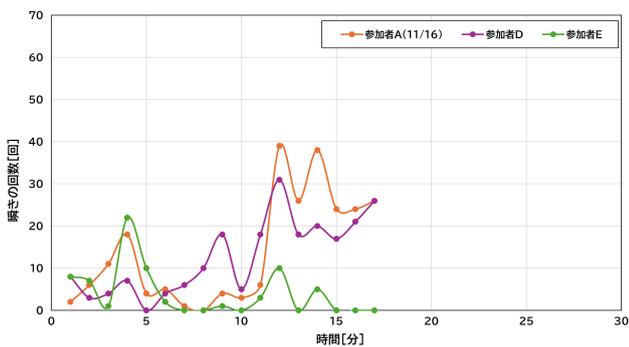


図 12 11月16日前半の瞬きの検出結果

(主人公の背中を押しているシーンやイトン大ピンチに陥っていてそこからみんなで協力しているシーン)において、 α 波が強く出ていることがわかった。これは、歌を聞いてリラックスすることやハッピーエンドになることでほっとすることがリラックス効果に影響しているのではないかと考える。

5.2 瞬きの結果と考察

図 10 に瞬きを行った時系列の結果について示す。また、それぞれの日付後のと結果を図 11～13 に示す。

結果として、8月8日の講演では、参加者 A と B ともに瞬き回数が 20 回を超えており、リラックスをして絵本ライブに聞いていたと考えられる。11月16日の講演では、前半と後半どちらも演奏中である 5～10 分あたりは瞬きの回数が少なく集中して講演を聞いていたと考えられる。一方

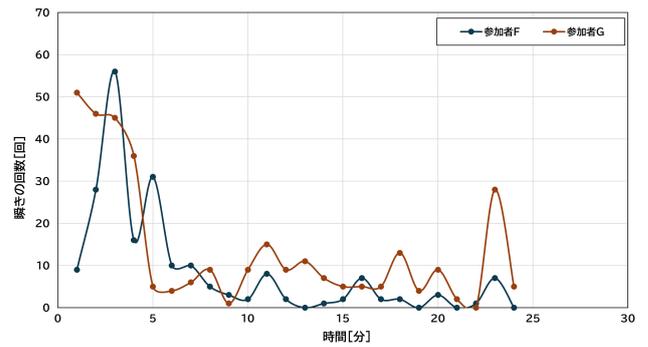


図 13 11月16日後半の瞬きの検出結果

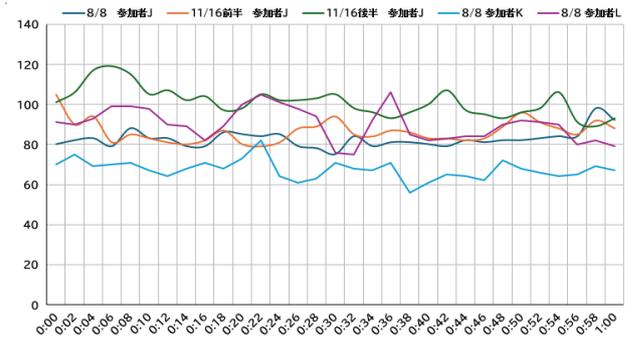


図 14 心拍の検出結果

で、終わり付近の脳波でもあった「ハッピーエンドの結末を聞いたとき」に瞬きの回数が多くなっている。これは、脳波のときにも考察したが、これまで集中して聞いていた講演のラストで、ハッピーエンドであったために、リラックスしてまばたきの回数が増えたのではないかと考える。

5.3 心拍の結果と考察

図 14 に、3 回の参加における参加者 J の心拍結果について示す。

心拍については、平均とされる値である (60～100bpm) であり、11月16日後半を除き平均値である。一方で、11月16日後半は平均よりも高い結果となった。理由としては、11月16日後半は食事後であり、食事にカフェインを含む飲料を摂取しており、その影響が出て心拍が上がったのではないかと考えられる。今回の結果からは、心拍においてリラックスをしているかどうかを判断することが難しいことが分かった。

6. 結論

本研究では、NPO 法人ハーモニッククラブで実施している「絵本ライブ」にて、参加者の状態として「癒し」効果があったのかを定量的な分析として、脳波、瞬きの回数、心拍数を取得し、「癒し」効果があるかを検討した。

結果として、脳波では、平均値の値では δ 波でのリラックス効果が見られ、 α 波は手拍子をした時やハッピーエン

ドを聞いたときに癒されていることが分かった。瞬きでは、音楽を聴いているときやハッピーエンドを聞いたときに瞬きの回数が増えており癒されており、講演中は瞬きの回数が少なく集中していることが分かった。心拍では、平均値の値を示しており、癒されているかどうかの判断が困難であることが分かった。以上から、脳波および瞬きの回数から絵本ライブでは癒し効果が見られるということが分かった。

今後の展望として、計測した人数が少ないため、今後増やしていくとともに、本来のターゲットである親子などのデータを分析していき、絵本ライブの効果についてより詳細に検討していきたい。

謝辞 ハーモニークラブおよびデータの計測に参加いただいた方に感謝する。

参考文献

- [1] 厚生労働省. 令和3年労働安全衛生調査(実態調査)結果の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/r03-46-50b.html>. (2023年12月20日参照).
- [2] 青田和哉, 公文杏, 近藤聖也, 田邊数馬, 森田貴恵, 山口真紗子. 大学生のストレスの現状とその対処の実態—神戸学院大学生へのアンケート調査を通じての検討—. 神戸学院総合リハビリテーション研究, p. Vol.3, 2008.
- [3] Solveig Baltzer Nielsen, Sharleny Stanislaus, Kari Saunamaki, Carsten Grøndahl, Jytte Banner, and Martin Balslev Jørgensen. Can acute stress be fatal? a systematic cross-disciplinary review. *The International Journal on the Biology of Stress*, 2019.
- [4] Kristine Artello and Shanna Williams. Stress and crime. *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Health, Illness, Behavior, and Society*, 2014.
- [5] Yuko Tsunetsugu, Bum-Jin Park1, Hideki Ishii, Hideki Hirano, Takahide Kagawa, and Yoshifumi Miyazaki. The physiological effects of shinrin-yoku(taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across japan. *The Japanese Society for Hygiene*, 2009.
- [6] 川久保惇, 笠原亮多朗, 小口孝司. 自然環境の映像と音がストレス低減に及ぼす影響. 日本心理学会大会発表論文集, Vol. 78, pp. 2AM-1-055-2AM-1-055, 2014.
- [7] 山本大誠. 身体運動によるストレスへの対策. バイオメカニズム学会誌, Vol. 35, No. 1, pp. 15-20, 2011.
- [8] 橋爪秀一, 河野貴美子, 小久保秀之, 山本幹男, 桂川秀嗣, 鎌田明彦, 渡辺恒夫. 甘味料によるストレス改善効果(研究発表). 国際生命情報科学学会誌, Vol. 32, No. 1, pp. 73-77, 2014.
- [9] 中嶋麻菜, 海老原直邦, 西条寿夫, 大平英樹. 音楽のストレス解消効果について. 人間環境学研究, Vol. 11, No. 1, pp. 19-25, 2013.
- [10] NPO 法人ハーモニークラブ. えほんライブの効果 | npo 法人ハーモニークラブ. <https://harmony-club.jp/>. (2024年12月12日参照).
- [11] 栗野理恵子, 伊藤義美. 不快な感情状態での音楽聴取が感情と記憶に及ぼす影響. 日本音楽療法学会誌, Vol. 8, No. 1, pp. 76-86, 2008.
- [12] Hui-Ling Lai. Music preference and relaxation in taiwanese elderly people. *Geriatric Nursing*, Vol. 25, No. 5, pp. 286-291, 2004.
- [13] 山下政子. 音楽のストレス軽減効果—内分泌学的研究. 音楽学 = Journal of the Musicological Society of Japan, Vol. 45, No. 2, pp. 143-152, 1999.
- [14] Stéphanie Khalfa, Simone Dalla Bella, Mathieu Roy, Isabelle Peretz, and Sonia J. Lupien. Effects of relaxing music on salivary cortisol level after psychological stress. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 999, , 2003.
- [15] Miluk-Kolasa Barbara, Obminski Z., Stupnicki R., and Golec L. Effects of music treatment on salivary cortisol in patients exposed to pre-surgical stress. *Experimental and Clinical Endocrinology Diabetes*, Vol. 102, No. 02, pp. 118-120, 07 2009.
- [16] 大野千恵, 佐々木香, 桂川泰典. 調整的音楽療法(rmt)簡易版がストレス反応、注意機能およびマインドフルネスに与える影響. 日本心理学会大会発表論文集, Vol. 87, pp. 3B-019-PD-3B-019-PD, 2023.
- [17] 池内真弓. 気分障害患者の生理的・生化学的マーカーに及ぼす音楽の影響. 日本補完代替医療学会誌, Vol. 19, No. 2, pp. 65-74, 10 2022.
- [18] Tereza Soukupová and Jan Cech. Real-time eye blink detection using facial landmarks. 2016.
- [19] 中野珠実. 瞬きにより明らかになったデフォルト・モード・ネットワークの新たな役割. 生理心理学と精神生理学, Vol. 31, No. 1, pp. 19-26, 2013.
- [20] 日本経済新聞. まばたき、脳に休息効果 健康状態つかむ指標にも. <https://www.nikkei.com/article/DGXLZO03506170R10C16A6MY1000/>. (2024年12月16日参照).