

医療現場での活用を目指した脳波と STAI 測定による 音楽の気持ちを落ち着かせる効果

村田穂香、井上能博

昭和薬科大学 統合薬学教育研究室

Calming effects of music based on EEG and STAI measurements for use in medical practice

Honoka MURATA, Yoshihiro INOUE

Laboratory of Pharmaceutical Sciences and Education, Showa Pharmaceutical
University

【要旨】

落ち着くことは、医療を受ける側だけでなく、医療を提供する側にもメリットがあるといわれている。音楽がもたらす落ち着き度を、主観的（STAI 検査）および客観的（脳波測定）方法で測定した。その結果、クラシック音楽や自然音よりも聞きなれた好きな曲が最も効果的であった。

【キーワード】 落ち着き度、医療現場、音楽、脳波測定、STAI 測定、
calmness, medical practice, music, EEG, STAI

I はじめに

衛生環境など良い医療現場にするために環境を整えることは重要である。さらに、より良い医療を提供する事を目的として音楽を取り入れる医療機関は少なくない。(Yoshida, Yoshinaga, 2014) それは、音楽がもたらす落ち着いた状態が治療成績の向上に繋がっているためだと考えられている。(Kondo, Koitabashi, 2006) その効果は、医療を受ける側だけでなく、医療を提供する側にも及ぶ。(Soma et al., 2006)

落ち着いている、リラックスしている状態であるかどうかを測定する方法は、主観的方法と客観的方法の2種類が存在する。前者には STAI 検査があり、(Shimizu, Imae, 1981) 後者には脳波測定や心拍数測定がある。脳波測定には、高価な機器を用い、煩雑な準備が伴うため、検討例は多くない。(Yannick et al., 2019, Ratti et al., 2017)) また、主観的方法では、個人差が大きくなってしまう可能性がある。

近年、取り扱いが簡便で、専門家向けでない一般消費者向けの脳波測定器が医療用の脳波測定器と比べても十分なデータがとれ、解析にも耐えうることが報告された。

(Krigolson et al., 2017, Hashemi et al., 2016) このことより、落ち着いた状態を主観的および客観的に、同時に、測定することが可能な環境をそろえることが容易になった。

そこで、本研究では、主観的および客観的両方の測定を用い、音楽を聴くことが落ち着いた状態に導くのに効果があるのか、もしあるのならその効果の強さは、聴く音楽の種類によって変わるのかを明らかにする事を目的とした。得られた成果は、落ち着いた状態に到達する方法の提供を可能にし、医療の質を高めることに寄与することが期待される。

Ⅱ 方法

a) 測定対象者

本学学生（22 から 24 歳）を測定対象者とした。男女の内訳は、男性 5、女性 11、合計 16 名であった。同意書（Table 1）へのサインを経た後、測定を開始した。

b) 用いた音楽

・自然音：川の音・鳥の声

<https://youtu.be/8q3oiVcdYBs>

・クラシック音楽：J.S. バッハ／管弦楽組曲第 3 番 G 線上のアリア

<https://youtu.be/3JZiZcXf12o>

・聴きなれた好きな曲

CHAMP (B'z)

Wanted! Wanted! (Mrs. GREEN APPLE)

DOLL (SCANDAL)

シンクロニシティ (乃木坂 46)

Fate of Destiny (Hey! Say! JUMP) だから僕は音楽をやめた (ヨルシカ)

Hardest To Love (The Weeknd) ひなた (SUPER BEAVER)

Linaria (まらしぃ)

ミックスナッツ (Official 髭男 disarm)

OMG (NewJeans)

君の花になる (8LOOM)

REAL-EYES (水瀬いのり)

不思議 (星野源)

SHOOTING STAR (XG)

魔法の料理 - 君から君へ - (BUMP OF CHICKEN)

c) 測定項目

・状態特性不安検査 (State-Trait Anxiety Inventory: STAI)

被験者がどの程度落ち着いていると感じているか（主観的測定）を数値として測定するために行った。(Table 2)

・脳波および心拍数測定

被験者の落ち着き具合を身体の変化から客観的に測定するために脳波および心拍数をリアルタイムで計測した。脳波および心拍数の継時変化は、muse 2 (InteraXon, Inc., Tronto, CANADA) とその専用アプリを用いて計測した。計測されたデータは、専用アプリがインストールされている端末に Bluetooth によってリアルタイムで転送された。

脳波データを元に計算された Mind 指数および Relax 指数を落ち着き度の指標とした。

聴覚情報による効率的集中力の達成研究への協力依頼

「聴覚情報による効率的集中力を達成する」を次のとおり実施いたします。本研究は、耳から入る情報によって応答する脳波等の測定結果の解析をもとに、効率的集中力達成への関与を明らかにすることを目的としています。臨床の現場において、音楽などの耳から入る情報によって、治療効果が向上するなど精神面への影響が報告されています。そこで、大学などの教育機関や勉強環境において、耳から入る情報が精神面、特に集中力を高め、ひいては学習意欲を向上させながらよりよい成果を得ることに寄与できるのではと期待して行うものです。

研究では、様々な種類の音を視聴しながら、脳波の変化を測定します。そのときの肉体的姿勢の変化、知的作業の効率等のデータを統計学的に分析して、結果を協力者のみなさんにお届けします。同時にデータの解釈の仕方などを説明する文書も配布予定です。

このように、すべてのデータは統計学的に分析したのち、総合的に結果をフィードバックしますので、公表によって個人が同定されることはありません。また、学術的な研究成果の発表（学会等）においては、あらたに付与した ID 番号によって解析を行いますので、個人情報には必ず守られます。

以上の本研究の目的と内容についてご理解いただいた上で、研究協力に同意いただける場合には、下記同意文書 2 枚（控えは本人保持）にご署名をお願い申し上げます。なお、研究への同意は完全に自由です。研究に参加しなくても、何も不利益を被ることはありません。

本研究について不明な点は下記の連絡先に問い合わせをお願いします。

連絡先：メールアドレス inoue@ac.shoyaku.ac.jp

井上能博（代表）

村田穂香

同意書

私は、「聴覚情報による効率的集中力を達成する」に参加するにあたり、本説明書に基づき研究の説明を受け、私自身の自由意志により、この研究に協力することに同意します。

研究協力者（署名） _____

年 月 日

Table 1 同意書

・測定手順

3 種類の異なる音楽を聴くことによる落ち着き度の変化を次の手順で測定した。(Figure 1) muse 2 を装着し、専用アプリで測定可能になったことを確認した後、

特性不安 (A-Trait)	状態不安 (A-State)
1、楽しい	1、平静である
2、疲れやすい	2、安心している
3、泣き出したくなる	3、固くなっている
4、他の人と同じくらい幸せであったと思う	4、後悔している
5、すぐに決心がつかず迷いやすい	5、ホッとしている
6、ゆったりした気持ちである	6、どうてんしている
7、平静・沈着で落ち着いている	7、まずいことが起こりそうで心配である
8、困難なことが重なると圧倒されてしまう	8、ゆったりした気持ちである
9、実際にたいしたこともないことが気になってしまうことがある	9、不安である
10、幸せである	10、気分がよい
11、物事を難しく考える傾向がある	11、自信がある
12、自信が欠如している	12、ビリビリしている
13、安心している	13、イライラしている
14、やっかいなことは避けて通ろうとする	14、緊張している
15、憂鬱である	15、リラックスしている
16、満足している	16、満足している
17、ささいなことに思わず笑う	17、心配である
18、ひどくがっかりしたときには気分転換ができない	18、ひどく興奮し、疲労こんぱいしている
19、物に動じない方である	19、ウキウキしている
20、身近な問題を考えるとひどく緊張し混乱する	20、楽しい

Table 2 STAI 検査 (状態特性不安検査) 質問項目

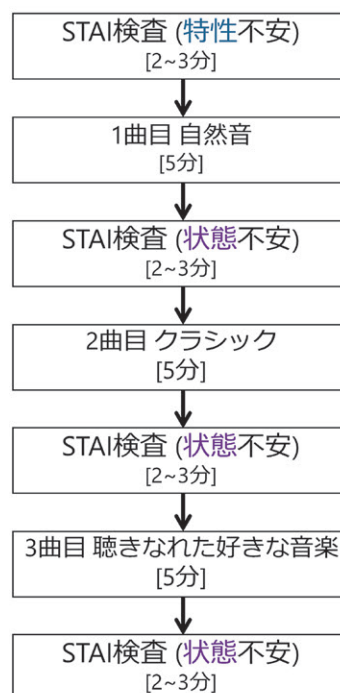


Figure 1 実験手順

STAI 検査 (A-Trait) を行った。曲を聴きながら (5 分) 脳波と心拍数を計測し、聴き終わったら STAI 検査 (A-State) を行うサイクルを描く曲について行った。用いた音楽は、1 曲目自然の音 (川のせせらぎと鳥のさえずり)、2 曲目クラシック (G 線上のアリア)、聴きなれた好きな曲とした。

d) 統計処理

有意差検定は、対応のある wilcoxon 検定によって行った。使用ソフトは JMP ver13 (SAS Institute, NC, USA) である。

Ⅲ 結果と考察

脳波測定結果から得られた Mind 指数および Relax 指数を曲別にグラフ化したものを Figure 2 に示した。両者を考慮することで、被験者が音楽を聴くことによって受ける落ち着き度の変化を検討した。

両指数の結果より、聴きなれた好きな曲を聴いた時、自然音やクラシックを聴いた時よりも落ち着いた状態にある人数が増える傾向が示された。Mind 指数の結果から、クラシックよりも聴きなれた好きな曲を聴いている時、Relax 指数の結果から、自然音よりも聴きなれた好きな曲を聴いているとき、有意差を持って落ち着かせる効果が高いことがわかった。脳波測定の結果から、聴きなれた好きな曲が最も落ち着かせる効果が高いと思われる。

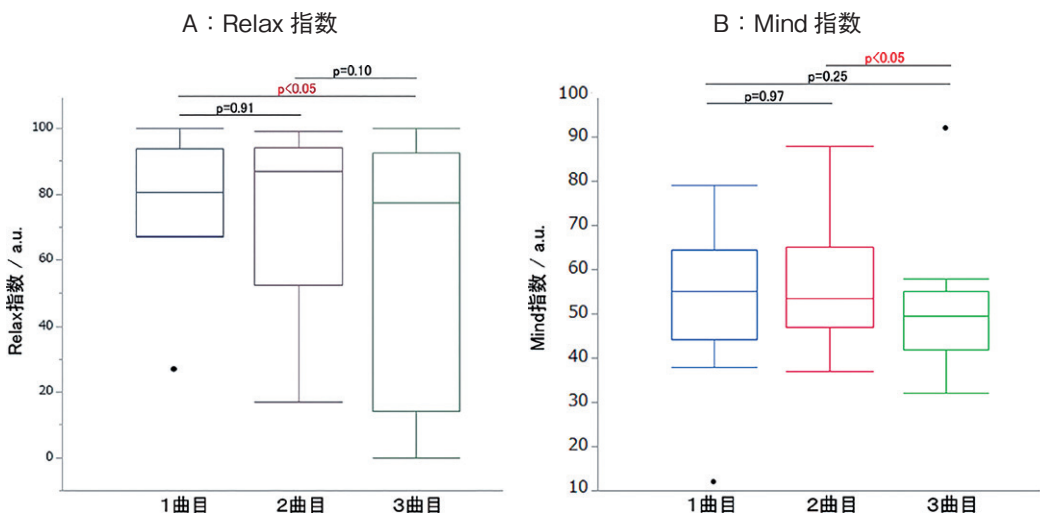


Figure 2 聴いた曲による脳波測定に基づいた落ち着き度

各曲を聴いた時の心拍数変化の測定結果を Figure 3 に示した。縦軸には、曲を聴いている時 (3 曲分) の心拍数の平均値からの差をとった。有意差を持っての差を見出せなかった。変化量が一桁であり、差として明確に示すためには十分な変化量ではなかったためと思われる。

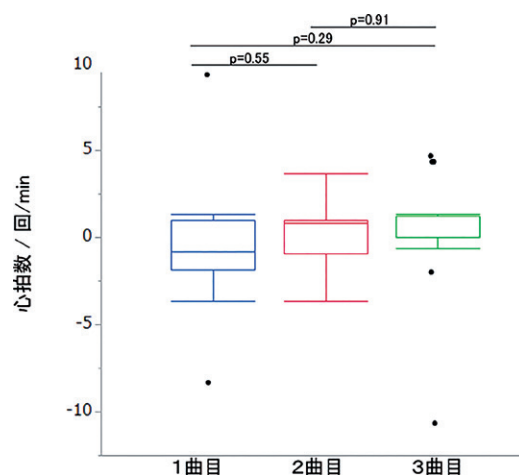


Figure 3 聴いた曲による心拍数の変化

STAI 検査の測定結果を Figure 4 に示した。測定前の A-Trait の結果は、普段どの程度不安になりやすいかを示したものであり、測定中の A-State の結果は、ある時点でどの程度不安になっているかを示したものであり、人前で発表する直前に見られるような一過性の不安状態を表す。どの音楽を聴いても、測定前よりも落ち着いた状態になることが示された。落ち着かせる強さは、聴きなれた好きな曲 > クラシック音楽 > 自然音の順であり、その効果には有意差が認められた。

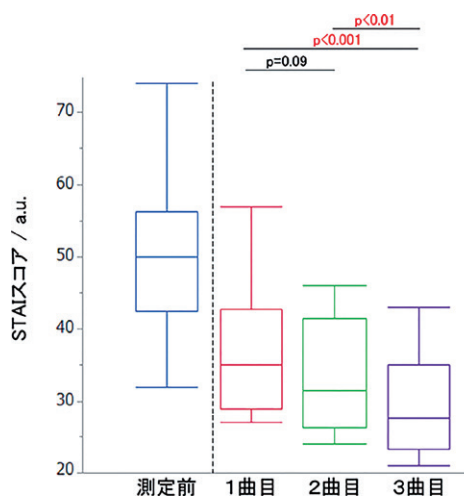


Figure 4 測定前および音楽を聴いた後の STAI スコア

本研究において、主観的および客観的測定の両方を同時に実施し、音楽が落ち着き度に与える効果を測定することができ、聴きなれた好きな曲が、自然音やクラシック音楽よりも落ち着かせる効果が高いことを明らかにすることができた。

この結果は、オーディオスポット（特殊なスピーカーを用いて、音を広がらせずに対象者に伝える手法（松井ら，2014））のような機器（Figure 5）を医療施設の待合室や

処置室に設置することで、個々人への最適な音楽の提供が可能になり、医療を受ける人と医療を提供する人の双方を効果的に落ち着いた状態に導くことができる。医療を受ける人と医療を提供する人のコンディションが整うことで医療の質をさらに高められる可能性を示すことができた。



Figure 5 オーディオスポット

尚、本研究は、昭和薬科大学 倫理委員会による承認（2023 年度 第 3 号）を得て実施したものである。

参考文献

Tomohiro YOSHIDA, Mari YOSHINAGA, 2014, The Effect of BGM on Patients' Mood Change while Staying in a Pharmacy's Lounge, Yakugaku Zasshi, 134, 901-908.

Yuka KONDO, Kikuyo KOITABASHI, 2006, Review of Relaxation Literature (1997 – 2004), Japanese Journal of Nursing Art and Sciences, 5, 69-76.

Yohei SOMA, Tetsuo MATSUNAGA, Jin SOGA, Hisashi UCHIYAMA, Ichiro FUKUMOTO, 2005, IEICE technical report, 105, 43-46.

Roy YANNICK, Banville HUBERT, Albuquerque ISABELA, Gramfort ALEXANDRE, Falk H TIAGO, Faubert JOCELYN, 2019, Journal of Neural Engineering, 16, 051001

Elena RATTI, Shani WANINGER, Chris BERKA, Giulio RUFFINI, 2017, Comparison of Medical and Consumer Wirelss EEG System for Use in Clinical Traials, Frontiers in Human Neuroscience, 11, 398

Olave E KRIGOLSON, Chad C WILLIAMS, Angela NORTON, Cameron D HASSALL, Francisco L Colino, 2017, Choosing MUSE: Validation of a Low-Cost, Portable EEG System for ERP

Research, 10, 109.

Ali HASHEMI, Lou J PINO, Graeme MOFFAT, Karen J MATHEWSON, Chris AIMONE, Patrick J BENETT, Louis A SCHMIDT, Allison B SEKULER, 2016, Characterizing Population EEG Dynamics throughout Adulthood, eNeuro, 3, 0275-16.

Hidemi SHIMIZU, Kuniharu IMAE, 1981, Development of the Japanese Version of State-Trait Anxiety Inventory, The Japanese Journal of Educational Psychology, 29, 348-353.

松井 唯, 生藤 大典, 中山 雅人, 西浦 敬信, 2014, キャリア波と側帯波の分離放射によるオーディオスポット形成, 電子情報通信学会論文誌, J97-A(4), 304-312.