

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 7 日現在

機関番号：16101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12690

研究課題名(和文)音楽による不快感情調整の神経科学的メカニズムの研究

研究課題名(英文) Emotion regulation through listening to music after different initial mood states

研究代表者

河野 理 (KOHNO, Satoru)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学系)・准教授

研究者番号：90447011

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：音楽療法の基本原理に、患者の気分やテンポに合った音楽を聴かせることで、精神的に良い方向へ向かわせることができる「同質の原理」と呼ばれるものがある。しかしながら、その原理的メカニズムはよくわかっていない。本研究では、情動画像を用いて、被験者の初期的気分状態(快、中性、不快)を意図的に制御し、音楽(興奮音楽、癒し音楽)を聴取させた時の被験者のリアルタイム感情値、心拍およびfMRI信号(脳活動)を計測した。その結果、初期的気分状態によって、被験者のリアルタイム感情値および脳活動領域(扁桃体、尾状核、海馬)に統計的有意差が見出され、「同質の原理」の一端を神経科学的観点から支持しているものと考えられた。

研究成果の概要(英文)：The “ISO” principle has been one of theories in music therapy particularly for mood disorders. The idea posits that clients listening to music that is “equal to” their mood state may shift their mood from the initial to another desired. However, the validity of this principle has hardly been tested. In this study, the subject’s real time feeling values, their heart rate and their fMRI signals (brain functions) during listening to music were measured immediately after their initial moods were controlled by affective images (pleasant, neutral and unpleasant). Statistical differences in the real time feeling values, the heart rate and the fMRI signals between their initial moods (pleasant, neutral and unpleasant) were found. Our results suggest that type of listening music and mood state are predictors of mood changes, supporting the idea of “ISO principle” in music therapy.

研究分野：認知神経科学, 脳機能計測学, 脳機能画像解析学

キーワード：music therapy fMRI emotion brain iso principle neuro science reward mood

1. 研究開始当初の背景

ストレスの多い現代社会において、音楽療法の有用性が注目されており、その基本原理に、「同質の原理」があります。これは、アメリカの精神科医アルトシューラーによって提唱されたもので、患者の気分やテンポに合った音楽を聴かせることで（落ち込んだときは暗い曲、興奮している時は明るい曲など・・・）、精神的に良い方向へ向かわせることができるという概念です。しかしながら、その原理的メカニズムはよくわかっていません。

報告者は、精神疾患の医療的介入を可能にすることを目的として、不快感情の研究に取り組んでおり、機能的近赤外分光法 (fNIRS) を用いて、不快画像刺激によって、腹外側前頭前野が、不快感情生成に関与していることを見出しました (Hoshi et al. 2011)。また、機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) を用いて、視覚関連領域から補足運動野、前運動野および扁桃体へ視覚情報が送られ、最終的に右前腹外側前頭前野が情報を統合して、不快感情が生成されること (Kida et al. 2016)、さらに、不快感情に関わる扁桃体と腹外側前頭前野の時間的信号変化からそれらの情動 (感情) 弁別タイミングを計算し、それらのタイミングの相違から両腹外側前頭前野と両扁桃体における情動弁別の脳機能区分が存在することを明らかにしました (Kohno et al. 2016)。

一方、被験者の音楽聴取時の生理反応から、音楽の感動のタイミングを決定でき、機能的磁気共鳴法 (fMRI) を用いた研究によって、感動時の快感情には、脳内報酬系 (側坐核、尾状核) が関与していることが明らかにされました (Salimpoor et al. 2011)。

2. 研究の目的

音楽療法による精神疾患の医療的介入を科学的に可能にする基礎を築くため、「被験者の不快感情生成時に、音楽を聴取させることによって、不快感情を緩和させるメカニズムを神経科学的観点から明らかにすること」を目的としました。

3. 研究の方法

本研究は、徳島大学および理化学研究所の倫理審査委員会における承認を得て、適切な管理の下で実施しました。

これまでの音楽聴取による感情研究では、様々な音楽を被験者に聴取させて、被験者の反応を計測するという方法が採られていました。しかしながら、その時の被験者の気分によって、聴きたい音楽が変わることは、経験的によく知られています。よって、同じ音楽を聴取させても、その時の被験者の気分によって、結果 (被験者の反応) が異なることが考えられます。そこで、本研究では、この被験者の気分を交絡因子として実験系に混入させないようにするために、被験者の感情

状態 (気分) を意図的に制御し、その制御下で、音楽聴取による被験者の反応を計測するという実験パラダイムを考案しました (図1)。

また、本研究は、研究の実施順序として、2つフェーズに分け、第1フェーズは、音楽と感情および生理情報の関係を、第2フェーズは、音楽と感情および脳機能との関係を明らかにするための実験および解析を行いました。

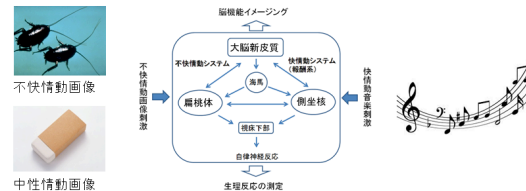


図1 本研究に用いられた実験パラダイム

(1) 第1フェーズ研究

第1フェーズの研究では、健常ボランティア30名に対して、気分誘導画像 (快、中性、不快) を10秒間呈示し、音楽 (興奮音楽、癒し音楽) を30秒間聴取させたときの被験者のリアルタイム感情値 (気分誘導画像を呈示してから音楽の聴取が終わるまでの連続感情データ)、音楽感情値および心拍 (R-R 間隔) を同時測定しました (図2)。解析は、リアルタイム感情値の被験者30名のタイムコースを作成し、音楽感情値を気分誘導画像、音楽被験者および気分誘導画像と音楽種類の交互作用を要因とする3要因分散分析を行いました。さらに音楽感情値に対して、気分誘導画像の快、中性、不快のそれぞれの要因間および各音楽の要因間の統計的有意差に関して、Turkeyの多重検定を行いました。



図2 第1フェーズ研究での実験風景

(2) 第2フェーズ研究

第2フェーズの研究では、4名の被験者に対して、第1フェーズと同様の実験パラダイムを用いて、音楽 (興奮音楽、癒し音楽) を30秒間聴取させたときの被験者のリアルタイム感情値と fMRI による脳活動データを取得しました (図3)。解析は、各要因差における脳活動領域の同定およびROI 解析による脳活動信号のタイムコースを抽出しました。



図3 第2フェーズ研究での実験風景

4. 研究成果

(1) 第1フェーズ研究

まず、気分誘導画像を用いて、被験者の感情状態が、快、中性、不快状態に制御され、興奮音楽では、被験者の初期感情状態によらず、リアルタイム感情値が増加しつづけ、快状態へと移行することが見出されました(図4)。また、3要因分散分析を行った結果、各因子の主効果および交互作用に有意差が見出されました($p < 0.001$)。さらに、Turkeyの多重比較検定において、初期気分状態の違いによる音楽感情への有意差が見出されました($p < 0.05$)。本実験に使用された10種類の音楽は、3つのサブグループに分類され、それらのサブグループ間で有意差が見出されました($p < 0.05$)。これらのグループは、興奮音楽および癒し音楽に対応するものであると考えられました。

我々の結果は、心理学的観点から、被験者の初期気分状態と音楽感情の関係を明らかにしたものであり、音楽療法の基礎原理である同質の原理をサポートしており、音楽療法の科学的基礎を築くための重要な結果であると考えています。

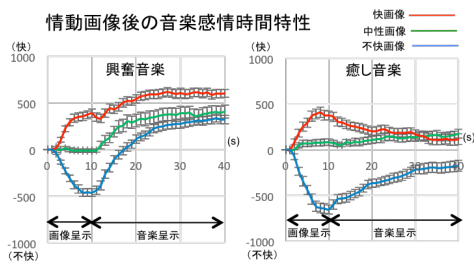


図4 情動画像後の音楽時間特性

(2) 第2フェーズ研究

音楽聴取中に、初期的気分状態が中性の場合と比較して快の場合は、右の扁桃体、左の海馬、右の尾状核での賦活が見られ、不快の場合は、右の扁桃体と右の海馬の賦活が見られました(図5)。さらに、初期的気分状態

が快の場合は、癒し音楽聴取時と比較して、興奮音楽聴取時において、左側に賦活があり、音楽聴取の後半でfMRI信号が増加しました。

これらの結果は、神経科学的観点から、被験者の初期的気分状態と脳活動の関係を明らかにしたものであり、初期的気分状態の違いによって、音楽聴取時の脳機能賦活状態に相違が見出されたことは、音楽療法の基本原理である「同質の原理」の機構の一端をサポートしており、音楽療法の科学的基礎を築くための重要な結果であると考えています。

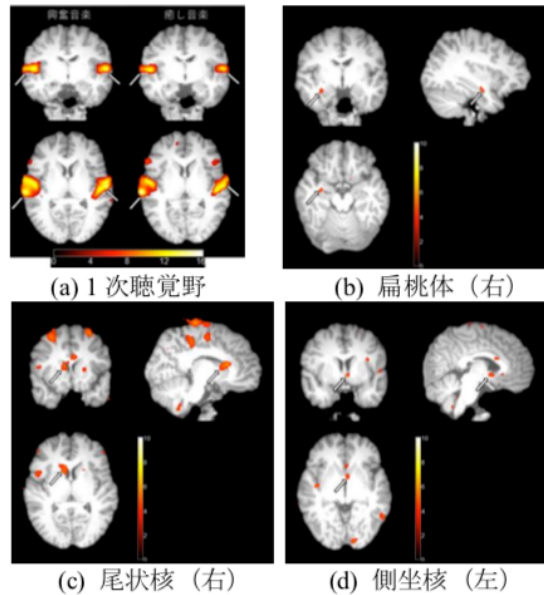


図5 音楽聴取時の脳賦活

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計1件)

S. Kohno, R. Okui, M. Meguro and T. Hayashi: Temporal dynamics of subjective affective states elicited by music listening after different initial mood states, The Neuroscience and Music-MUSIC, SOUND AND HEALTH, Jun 15-18 2017, Boston (USA).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河野 理 (KOHNO, Satoru)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部・准教授
研究者番号：90447011

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

星 詳子 (HOSHI, Yoko)
浜松医科大学・光先端医学教育研究センター・教授
研究者番号：50332383

浦山 慎一 (URAYAMA, Shin-ichi)
京都大学・健康長寿社会の総合医療開発ユニット・特定助教
研究者番号：10270729

福山 秀直 (FUKUYAMA, Hidenao)
京都大学・健康長寿社会の総合医療開発ユニット・特定教授
研究者番号：90181297

林 拓也 (HAYASHI, Takuya)
国立研究開発法人理化学研究所・生命機能科学研究センター・チームリーダー
研究者番号：50372115

合瀬恭幸 (OSE, Takayuki)
国立研究開発法人理化学研究所・生命機能科学研究センター・リサーチアソシエイト
研究者番号：70519404

(4) 研究協力者

奥井 陸也 (OKUI, Rikuya)
徳島大学・保健学科・学生

目黒 将俊 (MEGURO, Masatoshi)
徳島大学・保健学科・学生

山内 一真 (YAMAUCHI, Kazuma)
徳島大学・保健学科・学生

神谷 郁弥 (KAMIYA, Fumiya)
徳島大学・保健学科・学生

上村 和也 (KAMIMURA, Kazuya)
徳島大学・保健学科・学生