

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 9 月 18 日現在

機関番号：22501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25560355

研究課題名(和文)音楽演奏の生理学的効果解明と臨床応用 - 機能性腸・膀胱障害に対する音楽療法の試み -

研究課題名(英文)The effect of playing music on human body and clinical use of music - for functional bowel syndrome and irritable bladder-

研究代表者

豊島 裕子(Toshima, Hiroko)

千葉県立保健医療大学・健康科学部・教授

研究者番号：70328342

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：【背景・目的】近年音楽療法が注目されているが、その効果機序に関しては、不明な点が多い。そこで、音楽の生体影響を、生理学的に検討することにした。【対象・方法】音楽が趣味の大学生、音楽大学の学生を対象に、心電図と呼吸を記録しながら弦楽器を演奏させた。演奏中の呼吸数、心拍数、心電図RR間隔周波数解析で求めた交感神経機能(LF/HF)、副交感神経機能(HF)を比較検討した。【結果】音楽演奏は、脳幹呼吸中枢・循環中枢に影響して、自律神経機能を修飾することが疑われた。また音楽鑑賞は、自律神経機能はじめ生体に直接影響することはないが、気分を改善すると考えられた。

研究成果の概要(英文)：[Background and purpose] Recently, music therapy has been performed. But we don't know how it effects clearly. [Material and method] Volunteers played music while recording ECG and respiration rate. Fluctuation of autonomic function in playing music was measured by using the frequency analysis of RR interval. [Result] Music playing modify the autonomic function. Music appreciation, do not directly affect the autonomic function. Listening to music improves the mood.

研究分野：ストレス科学

キーワード：自律神経機能 音楽演奏

1. 研究開始当初の背景

(1) 臨床的背景

音楽の健康影響は、多くの研究者・臨床家が指摘していた。パーキンソン病の歩行障害が、4拍子の行進曲を聞きながら歩行することで劇的に改善することは周知のことであった。また、心地よい音楽を聴くことで精神が癒される音楽療法は、一部精神疾患に有効といわれていたが、そのメカニズムはまだまだ明らかとは言いえない状況であった。

(2) 申請者の研究的背景

申請者は、心電図 RR 間隔周波数解析による自律神経機能評価でストレスを評価する研究をこれまで行ってきた。本研究に先行する研究で、複数人で行う音楽演奏シミュレーションゲーム中に、ゲーム参加者全員の心拍数が同期する現象を確認し、音楽による生体影響は、自律神経系を介した効果ではないかと仮説を立てた。

2. 研究の目的

(1) 広義の音楽療法の有用性検証

申請者が仮説を立てたように、音楽の生体影響が、自律神経機能を介したものであるか否かを検討することから始め、他の生理学的機序の介在を検討し、音楽の生体影響を生理学的に解明したいと考えた。さらに、医療手段として音楽を用いることの妥当性、安全性を検討したいと考えた。

(2) 音楽演奏者における自律神経機能変動の意義

音楽演奏中の被験者の自律神経機能の変動から、演奏者の背景が分析できないかも併せて検討したいと考えた。

3. 研究の方法

(1) 対象

一般学部に通学中で、弦楽器演奏を趣味としている大学生 10 名。音楽大学通学中で弦楽器を先行している大学生 9 人。音楽大学卒業後、音楽大学院通学中の大学院生 7 人を対象とした。

(2) 方法

ホルタ心電計、ポータブル呼吸計を装着し、心電図と呼吸数を記録しながら音楽演奏した。演奏中の心拍数、呼吸数を 30 秒ごとに算出し、心電図 RR 間隔周波数解析から、30 秒ごとに交感神経機能指標(LF/HF)、副交感

測定項目	方法
心拍数(HR)	心電図と呼吸曲線は、LS-300(フクダ電子)で記録した。
呼吸数(RR)	われわれは心拍変動を、MemCalcを用いて心電図RR間隔の周波数解析で求めた。(A-D)

自律神経機能	方法
副交感神経機能(HF)	A 心電図
交感神経機能(LF/HF)	B RR間隔のトレンドグラム
	C 代表的RR間隔のスペクトログラム
	D 交感神経機能の指標: LF/HF=■

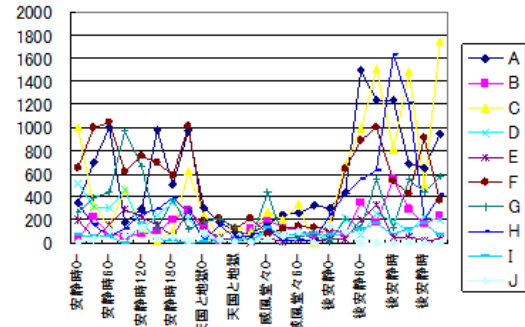
交感神経・副交感神経機能のパワー(LF)。
副交感神経機能のパワー(HF)。

神経機能(HF)を算出した。

4. 研究成果

(1) 一般大学生における音楽演奏の効果

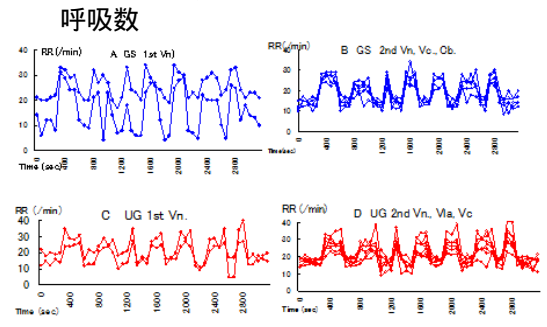
被験者全員で、3分間の安静の後、テンポの速い「天国と地獄」、ゆっくりな「威風堂々」を連続で演奏した。



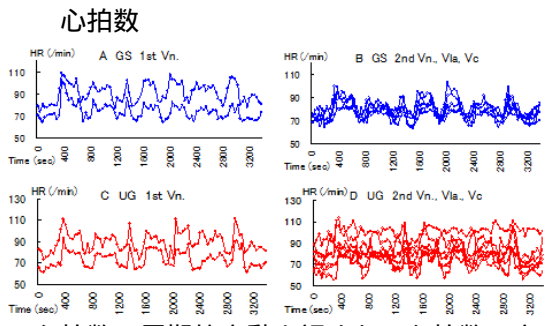
上図に示すように、演奏開始前はばらばらだった HF が、演奏中全員で同期した。この現象は、演奏曲目のテンポにかかわらず、同一の結果を示した。

(2) 音楽大学生・大学院生における音楽演奏の効果

4人1組になって、弦楽四重奏を演奏した。演奏曲目は、Mozart の弦楽 4 重奏曲 Eine kleine Nachtmusik 第 1 楽章～第 4 楽章、同 Divertimento Kv 136 第 1～3 楽章。各楽章間に 3 分間の休みを挟んで演奏し、各楽章演奏中の心拍数、呼吸数、自律神経機能を群ごとに比較検討した。

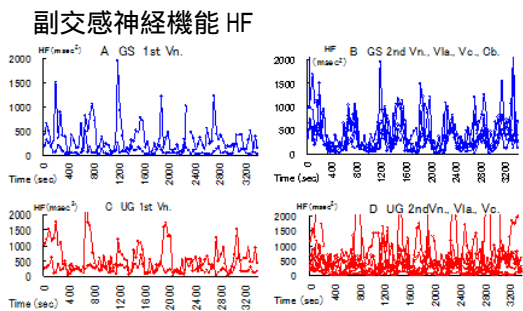


呼吸数は、演奏中に増加し、安静時に減少した。呼吸数変動のリズムは、全演奏者で同期していた。



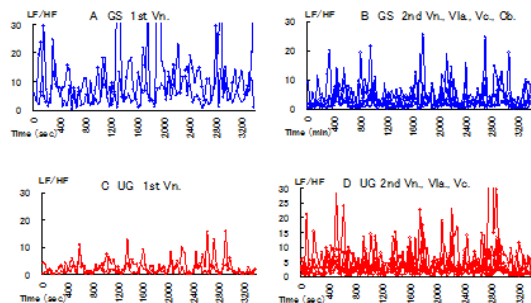
心拍数の周期的変動を認めた。心拍数の変動は、呼吸リズムと同期していた。しかし、大学生の(第二バイオリン、ピオラ、チェロ)

群(右下)では心拍数の周期性変動を認めなかった。



HFの周期性変動をGS(第二バイオリン、ビオラ、チェロ、コントラバス)群で認めた。HFは、安静時に増加し、演奏時に減少した。この周期性変化は、その他の群では認められなかった。

交感神経機能(LF/HF)



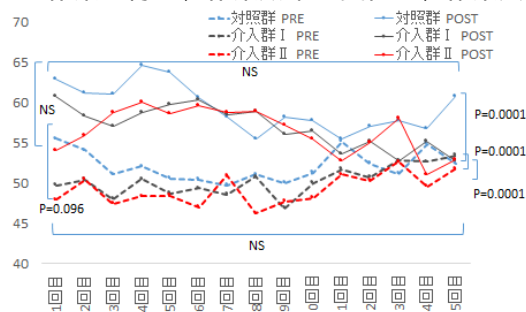
LF/HFの周期性変化は認められなかった。

(3) 音楽演奏のまとめ

弦楽器演奏中に、合奏に参加している人の呼吸数が同期する現象を確認した。また、一部の演奏者の心拍数が呼吸数に同期する現象を確認した。呼吸変動と逆相のリズムを、心拍数と呼吸数が同期している演奏者のHFで認めた。従って、呼吸数と心拍数の同期は副交感神経を介して行われると考えた。われわれは、今回の現象を、以下のように仮定した。呼吸数は、自律神経機能の中で、唯一随意的に調節できる。随意的に調節された呼吸数が、循環中枢を刺激し、心拍数が半随意的に調節された。この刺激は、迷走神経心臓枝を介して心臓ペースメーカーに伝えられる。

(4) 発展研究 音楽鑑賞の効果

一般大学生34人において、音楽鑑賞しながら作業を行い、作業効率の変化と、作業終

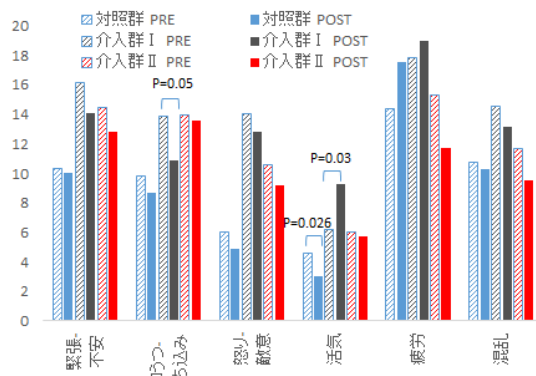


了後の「気分」を比較検討した。

作業効率への効果

音楽を聴きながら、内田-クレペリン検査を行った。音楽を聴きながら行っても、無音の室内で行っても、作業効率に有意差を認めなかった。

作業後の気分に対する効果



音楽鑑賞をしながら作業を行った軍は、作業終了後の気分評価 POMS における「活気」が有意に高かったことから、音楽鑑賞しながらの作業は疲労が少ないことが示唆された。

(5) 全体のまとめ

音楽演奏は、生体に自律神経学的変化をきたすことがわかった。

一方、音楽鑑賞は、気分的な変化をもたらすが、生理学的な他覚的变化はもたらさないと考えられた。

<引用文献>

未

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 6 件)

市原巧介、豊島裕子、弦楽器合奏と自律神経機能、第 130 回成医会総会、2013 年 10 月、慈恵医大(東京)

豊島裕子、人におけるモーツァルト効果、第 41 回自律神経研究会、2013 年 12 月、日本光電本社ホール(東京)

TOSHIMA Hiroko, MINAMISAWA Susumu, et.al, The effect of playing string instrument ensemble on autonomic nerve function, The 91st Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, March 2014, Kagoshima University (Kagoshima)

豊島裕子、弦楽器演奏の自律神経系に与える影響、第 67 回日本自律神経学会総会、2014 年 11 月、ラフレ埼玉(大宮)

三澤諒祐、豊島裕子、岡村太郎、Back Ground Music の拍子の変化が与える作業効率と気分の影響について、第56回日本心身医学会総会、2014年6月、タワーホール船堀（東京）

TOSHIMA Hiroko, The effect of playing string instrument ensemble on autonomic nerve function, The International Society for Autonomic Neuroscience (ISAN)2015, September 2015, Stresa (Italy)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

豊島 裕子 (TOSHIMA, Hiroko)

千葉県立保健医療大学・健康科学部・教授

研究者番号：70328342