

令和 元 年 6 月 24 日現在

機関番号：35304

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2018

課題番号：24700573

研究課題名（和文）発達障害児の注意機能に対する音楽的訓練法が脳機能に及ぼす影響に関する研究

研究課題名（英文）A study of effects of rehabilitation using music on attention and brain function in children with developmental disabilities

研究代表者

糟谷 由香（Kasuya-Ueba, Yuka）

くらしき作陽大学・音楽学部・講師

研究者番号：60412219

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、音楽介入がどのような認知機能の改善に有効であるかを調べる第一歩として、認知発達上重要な役割を果たしている注意に注目し、音楽介入が定型発達児の注意にもたらす影響を調べた。音楽活動とゲーム活動の前後を比較した結果、音楽活動後で参加児らの注意全般に有意な改善を認めた。この結果は、児童の注意機能の改善に対する音楽活動の有効性を最初に示したものであり、発達障害児に多くみられる注意の問題の改善に対する臨床研究および臨床応用を支持するものである。近赤外線分光法を用いて活動前後の注意検査中の脳活動についても調べたが、独自に開発した解析ソフトを使用して、現在解析を進めている段階である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

児童の認知障害への対処法のひとつとして音楽が臨床応用されてきたが、音楽がどのような機序で認知機能を改善するのかについて多くは未知のままである。本研究において、音楽活動が児童の注意機能の改善に効果があることがわかり、音楽が注意をひきつけるだけでなく、注意の選択や分配など注意全般の訓練媒体となりうる可能性が示された。認知および行動発達の基盤となる注意機能訓練に音楽を用いる根拠が示され、児童らの快感情を刺激しながら行える認知訓練の効果を示唆しており、この成果は音楽リハビリテーションのみでなく、療育や教育などの分野にも重要な示唆を与えるものである。

研究成果の概要（英文）：Music has been clinically applied to address cognitive disorders of children; however, mechanism by how music improves cognitive functions of children remain poorly understood. In this study, I conducted an experiment to investigate the effect of music intervention on attention in typically developing children as a first step to investigate the effectiveness of music intervention of what cognitive functions are improved. Participants completed the standardized attention test before and after an interactive music activity and a video game activity. They showed a significant improvement in overall attention following the music activity. This study provides the first evidence that an interactive music activity can be effective to improve attention in children.

I also collected data of brain activities using near-infrared spectroscopy during the attention test. It is on the way to analyze the data using an originally-developed analysis software.

研究分野：音楽療法

キーワード：音楽療法 音楽リハビリテーション 注意機能 児童 脳活動 注意訓練 自閉症 発達障害

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19（共通）

## 1．研究開始当初の背景

（１）1990 年後半より、脳画像機器の普及に伴い、音楽認知の医学生物学的研究が盛んに行われ始め、注意機能と音楽やリズムおよび脳活動との密接な関連について解明されてきた。これら一連の研究によると、音楽、特にリズムが注意の調節に役割を果たし、リズムパターンは、結合メカニズムを経由して注意振動子と相互に作用することにより、注意の焦点化を駆動すると考えられている。臨床研究において、音楽療法による脳損傷患者の交互的注意、聴覚刺激による半側無視の視知覚強化、能動的音楽聴取による認知症高齢者の注意維持に対する効果などが実証されている。一方、発達障害児を対象とした音楽的注意訓練の臨床研究は数少なく、自閉スペクトラム症児の音楽療法のケーススタディにおいて、行動観察により持続性注意の改善が認められた報告、注意欠陥多動性障害児の音楽療法のケーススタディにおいて、注意検査により持続性注意の改善が認められた報告、および遊戯セッションと比較して音楽セッションにおいて視覚障害のある幼児らの注意行動が顕著に増加したことを報告のみであった。

（２）脳画像機器の普及に伴い、近年、楽器演奏が児童の脳機能や脳構造におよぼす影響を長期的に検証する研究がさかんに行われている。脳活動を調査した研究では、長期の音楽レッスンの結果として、注意に対する肯定的な脳反応が観察され、持続性注意と聴覚的短期記憶を含む行動課題の有意な改善が示されている。注意検査を用いて調査した研究がいくつかあるが、音楽訓練群と非音楽訓練・活動群に差はなかったが、訓練・活動なし群と比較すると有意な差を認めた。つまり、長期の音楽レッスンは、何の訓練・活動もしなかった児童らと比べると注意が向上するが、他の何らかの訓練・活動に参加した児童らと比べると差がないという結果となっている。

## 2．研究の目的

（１）申請当初は、これらの研究を踏まえ、発達障害児の注意機能の改善を目的とした音楽による認知訓練と一般的な楽器演奏指導を実施し、脳機能画像測定と知能・認知検査から、これらが児童らの注意および認知機能にもたらす影響について検証することを主目的としていた。しかし、定型発達児で研究結果に一致がみられていないことと、音楽がどのような機序で児童の認知機能を改善するのかについて未知のままであることを踏まえ、研究協力者らと研究内容について再検討した結果、音楽がどのような認知機能の改善に有効であるかを調べる第一歩として、定型発達児の注意機能にもたらす影響を実験研究によって調べることにした。

（２）発達障害児の注意機能にもたらす音楽療法の影響を調べるために、自閉スペクトラム症児を対象とした音楽療法で実施される活動を分析し、活動参加時に児童に要求される注意の働き（持続性注意、選択性注意、および注意制御）について調べた。

## 3．研究の方法

（１）同一被験者反復測定法により、6～9 歳の定型発達児 35 名に 30 分の音楽活動（検査者とインタラクティブに打楽器を鳴らしたり、検査者の演奏するキーボードに合わせて打楽器を鳴らしたりする活動）とテレビゲーム活動（検査者と任天堂 Wii のボーリングゲームを行う活動）を 2 日に分けて個別に実施し、その前後で、児童用注意検査バッテリーによる注意行動の測定と近赤外線分光法（NIRS）による脳活動の測定を行った。年齢、知能、発達障害の有無が児童の注意スキルに影響することが報告されているため、ADHD Rating Scale と Raven's Colored Progressive Matrices のスコアも採り、統計処理時に研究参加児の年齢と知能、ADHD 特性の影響を除外した。児童用注意検査では、採点方法に従って 6 項目の素点を算出し、その素点を各児の年齢と性別により評定点に換算した。

（２）自閉スペクトラム症児 4 名を対象とした音楽療法臨床実践を記録した映像から、発達障害児らの集団音楽療法で比較的一般に行われる内容の活動を 4 種類（ハローソング活動、楽器活動、身体活動、およびグッバイソング活動）抽出し、参加児らに要求される注意の働きについて、持続性注意、選択性注意、および注意制御の定義と照らし合わせて分析、検討した。

## 4．研究成果

（１）研究参加児 35 名のうち、29 名分のデータ解析（ANCOVA、Bonferroni post hoc test）の結果、4 つの下位検査から得られた 7 つのスコアのうち、音楽活動後で 5 つのスコアがより高かった。全スコアの総計を比較すると、音楽活動後で有意に向上した。図 1 は、音楽課題前後とテレビゲーム活動前後の注意検査結果（総計）の平均値を比較したものである。注意の副領域（持続性注意、選択性注意、注意制御）間ではいずれも有意差はなかった。本研究は、多数サンプルで標準化されたバッテリーを用いて児童の注意機能にもたらす音楽活動の影響を調べ、その効果を実証した最初の研究である。

音楽活動が児童の注意機能に与える影響を議論する際、音楽がもたらす情緒的および動機付けの要因がしばしば取り上げられる。しかし、本研究では、テレビゲーム活動においても楽しさやなじみやすさ、親しみやすさがあり、また十分な注意スキルを必要としていたため、音楽自体がもつ特性が注意訓練を促進する要因を含んでいることが示唆された。たとえば、音楽に

おけるトランスレーショナル生物医学研究からの科学的証拠に基づいて、音楽が広範囲にわたり分布した神経ネットワークに関与し、しかもそれらは非音楽的な認知機能ならびに運動機能や言語機能と共有されていることを実証してきたタウトは、注意を改善する音楽の治療的要素をまとめている：(a) 音楽のリズムパターンは注意を焦点化させる、(b) 音楽は一般に多次元刺激を構成するいくつかの要素（リズムやメロディなど）からなるので、交互性および分配性注意の両方を促進することができる。(c) 音楽がもたらすタイミング、群化、および構造は、注意を持続させることができる。本研究においても、こういった音楽の特性が児童らの注意スキルの改善をもたらしたのかもしれない。

本研究で行った音楽活動では、参加児は実験者の歌やキーボード演奏に従いながら、あるいはそれらに合わせながら打楽器を鳴らすことを要求した。これを達成するために、参加児らは実験者やキーボードからの指示や合図に集中しその注意を持続させ、実験者やキーボードと自分が演奏する音、および2～3つの楽器間で注意を切り替えたり分配する必要があった。音楽のリズム、メロディ、ハーモニー、およびダイナミックなどのパターンの知覚は、我々の注意の流れを焦点化させ、方向付けるのに効果的とされる。本研究の参加児らは、繰り返されるフレーズと明確なビートのある単純な歌に対してよい反応を示した。年齢に適した単純な歌は、彼らの注意の流れをつかみ、それを方向付けるのに役立ったと考えられる。発達障害のある臨床実践で音楽を使用するとき、臨床家は児童らが入室時、落ち着きがなかったり注意が散漫である様子を観察することが多い。しかし音楽がうまく児童らの活動参加を促せたとき、児童らは注意を集中させ組織的行動を示すようになる。しかし音楽が途切れたときに再び、彼らは注意散漫な様子を見せることが多い。このような臨床観察により、彼らの注意の特徴に関する知識がある臨床家は、彼らの注意をそらさないような臨床上の考慮を行っている。本研究の結果が音楽の特性や音楽の要素が児童らの注意にもたらした影響であるなら、こういった臨床現場での行動観察による手応えと一致する。

定型発達児を対象とした本研究の結果は、注意の問題を抱える頻度が高い発達障害児を対象とした同様の研究デザインでの研究の実施を支持するものであり、今後取り組むべき研究課題である。

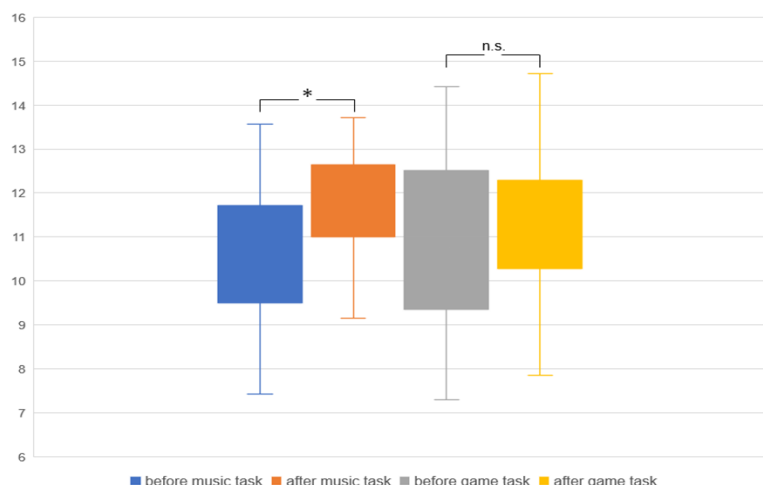


図 1：音楽課題前後とテレビゲーム課題前後で測定した注意検査結果の

平均値の比較。エラーバーは標準誤差を示す。n.s.:  $p > 0.05$ , \*:  $p < 0.001$

(2) 4 種類の活動分析により、自閉スペクトラム症 (ASD) 児の機能改善を目的とした音楽療法活動への参加には、活動を通して持続性注意、選択性注意、および注意制御を含む注意機能全般の働きが求められることがわかった。また、これらの活動では聴覚的注意と視覚的注意を要することもわかった。これらの結果は、ASD 児の中核症状 (社会的相互作用やコミュニケーション能力) の改善を目的とした音楽療法介入が、間接的に注意機能を訓練し促進する可能性があることを示唆している。先行研究では注意訓練においては領域特化型訓練が有効であると示されており、今回の研究が高機能自閉スペクトラム症児を対象とした介入であったため、これらを踏まえると、今後は注意の問題および発達障害の重症度に応じて注意に対する直接的あるいは間接的アプローチの影響に関して検討する必要がある。また、本研究では、分析した活動すべてにおいて、児童らの聴覚的注意だけでなく、視覚的注意を要する時間も長かった。音楽が注意訓練にもたらすクロスモーダル効果について、本研究の成果 (1) で報告した実験結果では、視覚性の下位検査が注意検査バッテリーに含まれていたため、その効果の可能性が示唆されたが、先行研究ではその効果に関して一貫していない。よって、今後の研究において、音楽活動がもたらす注意機能への効果がクロスモーダルであるかどうかを調べる必要がある。音楽を用いた研究により、注意が様式 (モダリティ) 特異性の機能であるかどうかの手掛かりを

得られるものと考えられる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

Yuka Kasuya-Ueba, Does music enhance attention skills of children with autism spectrum disorder? Analysis of music therapy intervention、くらしき作陽大学・作陽音楽短期大学研究紀要、査読有、51巻2号、2019、27-40

<http://lib.ksu.ac.jp/search/kiyo51-2/kiyo-51-2kasuya.pdf>

Yuka Kasuya-Ueba, Turning in to the benefits of music therapy、IMPACT、査読無、No.2、2019、52-54

<https://doi.org/10.21820/23987073.2019.2.52>

Yuka Kasuya-Ueba, The influence of music on attention function of children、くらしき作陽大学・作陽音楽短期大学研究紀要、査読有、51巻1号、2018、51-56

<http://lib.ksu.ac.jp/search/kiyo51-1/kiyo-51-1kasuya.pdf>

糟谷 由香, 自閉症と音楽療法(特集「医療における音楽療法はここまで来た」)、成人病と生活習慣病、査読無、46巻2号、2016、246-251

糟谷 由香, 児童を対象とした音楽療法における量的指標を用いた臨床評価～実践記録と客観的評価の在り方について～、日本音楽療法学会誌、査読有、14巻1,2号、2014、22-32

糟谷 由香, 自閉症スペクトラム障害のある児童の注意機能の特徴と音楽的訓練に関する文献的検討、音楽心理学音楽療法研究年報、査読有、41巻、2013、23-37

〔学会発表〕(計4件)

糟谷 由香, 高機能自閉スペクトラム症児に対する音楽療法の効果の検討: 対人的相互行動の改善を認めた一例、日本音楽医療研究会学術集会、2018

Yuka Kasuya-Ueba, Motomi Toichi, Effects of Music Activity on Attention Control of Children: An Experimental Study、The 15th World Congress of Music Therapy、2017

糟谷 由香, 音楽活動が児童の注意機能にもたらす影響～児童用注意機能検査を用いた実験的研究～、日本音楽療法学会学術大会、2014

糟谷 由香, 発達障害児の注意機能の向上のための音楽的訓練: 文献レビューからの考察、日本音楽療法学会学術大会、2012

〔図書〕(計3件)

マイケル・タウト、フォルカー・ホムベルク編、糟谷 由香監訳、一麦出版社、神経学的音楽療法ハンドブック、2018、総頁数 494

W.B.デビス、K.E.グフェラー、M.H.タウト編、栗林 文雄監訳、廣川 恵理、猪狩 裕史、糟谷 由香共訳、一麦出版社、第3版 音楽療法入門 理論と実践 II、2015、177-241

W.B.デビス、K.E.グフェラー、M.H.タウト編、栗林 文雄監訳、廣川 恵理、猪狩 裕史、糟谷 由香、満留 ゆき共訳、一麦出版社、第3版 音楽療法入門 理論と実践 III、2016、43-103

〔産業財産権〕

なし

〔その他〕

なし

## 6. 研究組織

(1)研究分担者

なし

(2)研究協力者

研究協力者氏名: 十一 元三

ローマ字氏名: TOICHI Motomi

研究協力者氏名: 趙 朔

ローマ字氏名: ZHAO Shuo

研究協力者氏名: Blythe LaGasse

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。