

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：36101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2017

課題番号：26590266

研究課題名(和文)発達障害児に対する音刺激呈示によるカームダウン

研究課題名(英文)Conditions to Encourage Calm Down by Sound Stimuli Presented for Children with Developmental Disorders

研究代表者

前田 宏治 (MAEDA, Koji)

四国大学・生活科学部・准教授

研究者番号：50631727

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はパニックや興奮状態に陥った発達障害のある人を速やかに落ち着かせるために、音刺激を積極的に呈示しようとするものである。複数の音、音楽刺激を組み合わせ、心拍や脳波などの生体指標を手がかりにカームダウンを促進する音刺激呈示の条件を検討した。特定のヘッドフォンが持つノイズキャンセリング機能と自然の音の有効性は示唆されたが、発達障害者は音に対する感受性などの個人差が著しいため、カームダウンに有効となる汎用的な音刺激呈示条件を見いだすことはできなかった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we proactively presented sound stimuli to persons with developmental disorders who were in a panic or agitated state, in order to quickly calm them down. By combining multiple stimuli of sounds and music and using biometric indexes such as heartbeat and brainwaves as clues, we studied the conditions of presentation of sound stimuli that encourage the person to calm down. Although the noise-canceling function of specific headphones and the effectiveness of natural sounds were indicated, individuals with developmental disabilities have significant individual differences in areas like sensitivity to sound, so we could not find a general condition of presentation of sound stimuli that is effective in calming the person down.

研究分野：特別支援教育

キーワード：発達障害 カームダウン 音呈示条件 著しい個人差 アプリ開発

1. 研究開始当初の背景

発達障害に関する多くの著論において、発達障害者の感覚過敏・鈍麻の特性が指摘されるようになり、2013年に改訂された米国精神医学会の「精神疾患の診断・統計マニュアル」第5版(DSM-5)では、自閉スペクトラム症の診断基準に感覚の過敏および鈍麻に関する項目が入った。発達障害者の感覚過敏・鈍麻が学習や生活に及ぼす影響が徐々に明らかとなり、支援方法が開発され保育・教育現場でも活用されるようになってきた。

聴覚過敏に対する主な支援方法として、イヤーマフやノイズキャンセリングヘッドフォンの使用などにより、音刺激の遮断・低減が有効であることが示され、学校現場などでも積極的にその支援方法が活用されるようになってきた。また、一般の社会生活への適応の観点から、系統的脱感作法などによる改善が試みられ一定の成果を得ている(小西ら,2011)。

一方、音刺激の遮断・低減ではなく、積極的呈示がQOLの改善に有効であることも示されるようになってきた。発達障害者の多くは特定の好みの音があることを自ら認識しており、不安定な気分の時に積極的に好みの音を聴くことによって落ち着き安心することが、発達障害者への聞き取り調査によって明らかにされている(高橋ら,2008)。平岡(2014)が著しているように、当事者による著書やブログなどでも、音楽を聴くことで過敏性を和らげる対策が多数掲載されている。

2. 研究の目的

発達障害者本人が報告するように、特定の条件を有する音や呈示の仕方によって、落ち着く効果が認められるのか、パニックや興奮状態に陥った人にカームダウン効果があるのかについて、これまで学術的に積極的に検討されてきたとは言いがたい。音呈示によるカームダウンは、安全確保の上から行う身体的拘束などのリスクを伴う支援の回避につながるるとともに、多くの保育・教育現場で子ども達の安全確保やリスク管理と発達障害児の生き辛さ、生活上・学習上の困難の軽減に大きく貢献できると予想される。

そこで、一般的に落ち着くとされるヒーリング音楽に加え「雨の音」や「ホワイトノイズ」など音刺激の種類によるカームダウンの成立条件を明らかにするとともに、骨導音イヤフォンや音源の自己コントロールなどの刺激呈示方法等によるカームダウン促進の条件を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

次の条件下で3つの調査・検査を実施した。被検査者：発達障害群(DD)として医療機関で自閉症もしくは広汎性発達障害と診断を受けた知的障害を伴わない成人4名(男3名、女1名、年齢21~47歳)、定型発達群(TD)として成人4名(男2名、女2名、年齢22~26

歳)

実施期間：201X年3月14日~3月18日

検査場所：A大学教育相談室(騒音レベル50dB以下の比較的静かで外部からの刺激を受けにくい部屋)

なお、調査・検査前に研究目的・方法等に関する説明を口頭・書面で行い同意を得た。

(1) インタビュー調査

カームダウン検査前に半構造化形式による1対1面接で、ストレスを感じやすい状況やカームダウンしやすい条件、パニックの対処法などについて、1人につき約20~30分間行った。

検査直後に約10分程度、ストレス課題中のストレス度合い、ヘッドフォンや音刺激の選択理由、リラックス時間中の気分変化などについて内省報告を求めた。

(2) 質問紙調査

日本語版POMS短縮版をカームダウン検査前後に実施した。

(3) カームダウン検査

検査前にサンプル曲を用いた音呈示イヤフォンの選択、カームダウンに適する音・音楽の選択・調整、音呈示に使用するタブレットの操作練習を行った。

検査では、3種のストレス課題(カラー・ストループ干渉課題、記号探し課題、あずき移動課題)遂行後に、音呈示なしと音呈示ありの2条件でカームダウン(リクライニング・チェア着座、閉眼安静、5分)時間が与えられ、その前後でストレス測定(唾液アマラーゼ、1分平均心拍、簡易脳波)する手順を用いた。

・ストレス課題

・カラー・ストループ干渉課題

A3用紙縦置で左から通し番号、条件(読み方・色)、刺激の順に配置し、1枚あたりの刺激数を60(1行の刺激数6x10行)とし、刺激を黒、黄、赤、青、緑、茶の漢字6種類、刺激色を黒、黄、赤、青、緑の5色、大きさを44ポイントとした。刺激は漢字の読みと色の読みが一致しないように組み合わせ、ランダムに配置した。時間制限は設けず、正誤の判定も行わず、用紙2枚の刺激すべてを条件に従ってできるだけ早く読むように指示した。

・記号探し課題

宮口(2015)がコグトレ用として作成した「記号探し」、「記号探し」各10種類をA4用紙に印刷したものの中から、ランダムに各1枚ずつ取り出したものを用いた。印刷された条件に従って、条件に合致する記号に鉛筆でチェックをつけると同時に累積数をできるだけ早く数え、最後に総数を枠内に記入するように指示した。

・あずき移動課題

直径12cm深さ5.5cmの陶器製ボウルと直径7cm深さ7cmの陶器製カップ、長さ23cm、滑り止め加工なし、丸形塗り箸1膳を使用した。ボウルには事前に乾燥あずきを50個程度入れ、箸を使ってあずきを1分以内にでき

るだけ多くカップに移動するように指示した。

ストレス測定

・1分平均心拍

手首に装着されたリストバンド型心拍計 (EPSON 製 PS-100B) から Bluetooth で送信されたデータを iPod Touch でリアルタイム受信し、専用アプリ「PULSE Sense View」で計測した。

・簡易脳波 (Calm Point, Natural Point)

リラックス時間中に、額に装着された InteraXon 社製ヘッドバンド脳波計 (MUSE) から Bluetooth で送信されたデータを iPad Pro でリアルタイム受信し、専用アプリ「Muse: brain sensing headband」で計測・解析した。

・唾液アミラーゼ値

ニプロ社製唾液アミラーゼモニター用チップを使って口腔内舌下から唾液を採取し、ニプロ社製唾液アミラーゼモニターCM-2.1で測定した。

ヘッドフォン

次の5種類のヘッドフォンの中から、被検査者によって選択されたものを使用した。

・オーバーイヤー型ノイズキャンセリングヘッドフォン BOSE 社製 QuietControl30

・オンイヤー型ノイズキャンセリングヘッドフォン BOSE 社製 QuietComfort3

・インイヤー型ノイズキャンセリングヘッドフォン BOSE 社製 QuietComfort25

・開孔型骨伝導ヘッドフォン AfterShokz 社製 AS400

・イヤークラウド型骨伝導ヘッドフォン Goldendance 社製 SOUNDBONE

音楽

ヒーリング効果がうたわれている曲の中から、過去の経験から想起される曲のイメージ効果を排除するために、聴きなじみの少ない曲で予備検査によって選択された5曲を選曲した。各曲間で聴覚的な音量レベルを揃えるために、Windows 版音声編集ソフト (SoundEngine Free ver.5.23) を用いて-12dB に音量圧縮処理を施し、iPad 専用アプリで1刺激のみ選択できるように設定した。

音 (音楽以外)

ブラウンノイズ等のノイズ系、窓から眺める雨や小川の流れ等の自然系、バイノーラルやメトロノーム等の人工音系など合計 13 刺激から 2 刺激が選択できるように設定した。

刺激呈示ソフト

と の刺激を被検査者が自らの操作で選択しミキシングできる iPad Air (iOS 11.x) 用アプリが新たに開発され刺激呈示用に用いられた。このアプリはすべての音刺激の再生・停止時に自動でフェイドイン・フェイドアウトされるように設計されている。ミキシング機能としてそれぞれの音量、音程を横スライドバーで個別に設定でき、マスターボリュームも含めてすべての設定を個人ごとに登録・呼び出しができ、設定情報はコピー&

ペーストにより別のアプリ経由でクラウドに保存できる仕様となっている。すべての音量は最大 80dB を超えないように調整されており、被検査者が自らの操作ですべての音をワンタッチで緊急停止できる機能を備えている。

4. 研究成果

(1) インタビュー調査

聴覚過敏について

定型発達群では過敏性を自覚する者はないのに対し、発達障害群では聴覚過敏の自覚がある者となない者が 2 名ずつに分かれた。

苦手な音について

定型発達群ではチョークで黒板を引っ掻く音や発泡スチロールが擦れる音、風船が割れる音など、一般的に不快な音とされる以外に不快な音を挙げた者はなかった。これに対し、発達障害群では突然の音、高い音、もの凄く大きな音、レベル 15 以上の TV の音、テーブルにコップを置く音など音の物理的性質に関連する不快音を挙げるグループと、図書館などで聞こえる声やけんか、怒鳴り合う声、雨音など、ルール違反やマイナスイメージを想起させる不快音を挙げるグループに分かれた。全員がある程度の日常生活音はあった方がよいと回答した。

日常的に聴く音楽について

定型発達群では全員が気分に合わせて好きな音楽を聴くと回答した。発達障害群では聴覚過敏のある 1 名は、車の中でも家でもヒップホップとかレゲエなどのブラックミュージックなどを聴くと回答し、聴覚過敏のあるもう 1 名は人混みに入るときに特定の音楽を聴くと回答した。聴覚過敏のない 2 名は日常的には音楽を聴かないと回答した。

パニックについて

定型発達群では全員が発達障害者に見られる程度のパニックはないと回答した。発達障害群では聴覚過敏のある 1 名だけが苦手な音がきっかけでパニックになり、過呼吸にならない安心感を得るためにマスクをつける対処をしていると回答したが、その他の 3 名は子ども時代にはパニックがあったが現在はほとんどなくなったと回答した。

4 項目の連関について

定型発達群では全員がほぼ一致した回答を得たが、発達障害群では、ある程度の日常生活音の存在を肯定的に捕らえていた点を除けば共通するものは少なく、定型発達群に比べて偏りの傾向があることが示唆された。各項目間で何らかの連関を見いだすことはできなかった。

被検査者が 4 名であったことが結果に大きく影響している可能性があるとともに、発達障害者の聴覚に関連する個人差が著しいと推察される。

(2) 質問紙調査

POMS の結果からは、発達障害群の聴覚過敏の自覚がある 2 名 (DD1, DD4) には改善の傾向

が見られた(図1, 図2)。

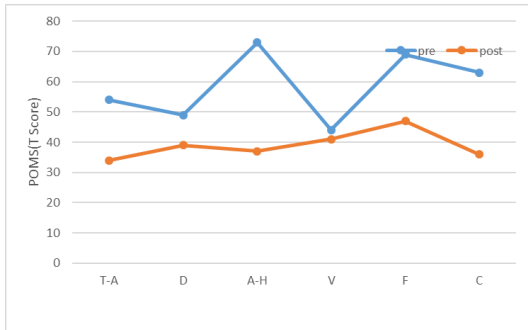


図1 POMS 結果(DD1)

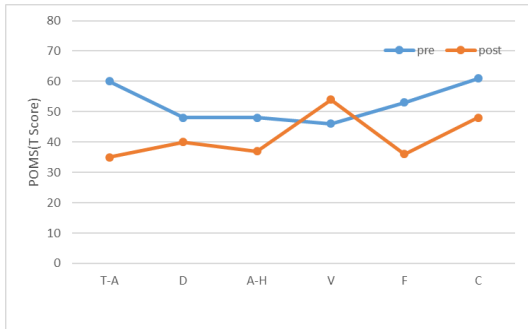


図2 POMS 結果(DD4)

この2名はオーバーイヤー型ノイズキャンセリングヘッドフォンを使用し、検査後の内省報告では、音楽を聴いているときの方がすごく楽であること、ノイズキャンセリング機能がプラスに働いたと述べている。また、インタビュー調査からストレスが掛かる場面で好みの音楽を聴くことがあることがわかっている。

以上のことから、ストレス軽減に音楽を利用する傾向のある発達障害のある人が、静寂の中で自ら落ち着くと感じる音楽・音に浸ることで、V:活気(Vigor)を除く気分・感情の改善が期待できる可能性が示唆された。

(3) カームダウン検査

心拍数の変化

各セッションごとの心拍数(1:検査前1分平均, 2:ストレス課題遂行中平均, 3:音刺激なしリラックス後1分平均, 4:ストレス課題遂行中平均, 5:音刺激ありリラックス後1分平均)は図3の通りである。

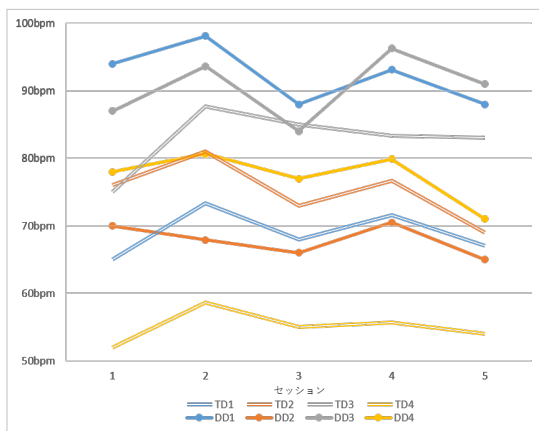


図3 心拍数の変化

TD4 は心臓疾患のため心拍数が低くコントロールされている。両群ともにストレス課題遂行中には心拍数が上がり、リラックス後には下がる傾向が見られるが、リラックス時間中の音刺激ありとなしとは差が認められなかった。

唾液アミラーゼ値の変化

各セッションごとの唾液アミラーゼ値は図4の通りである。

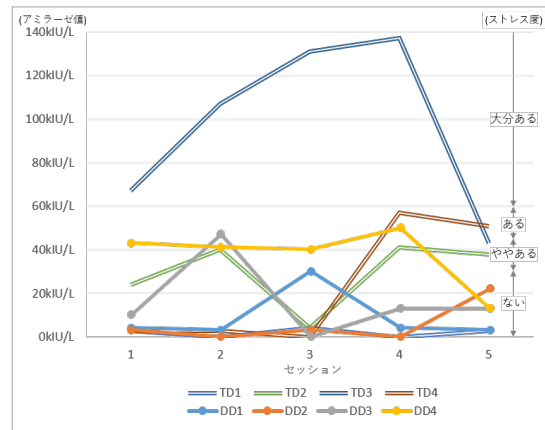


図4 唾液アミラーゼ値の変化

心拍数ストレス度が極めて高いTD3 と安定的に高めだったDD4の2名は、音刺激ありのリラックス時間後のみに大幅なストレス値の低下が見られた。他の発達障害群は全体的にストレス値が低いため、この指標を用いての評価ができない。定型発達群の2名は検査後半にストレス値の上昇が見られるが、内省報告からも原因は特定できなかった。

脳波による落ち着き度合いの変化

リラックス時間中の脳波計専用の脳波解析アプリによるカームポイント(最大ポイントは300)は図5の通りである。

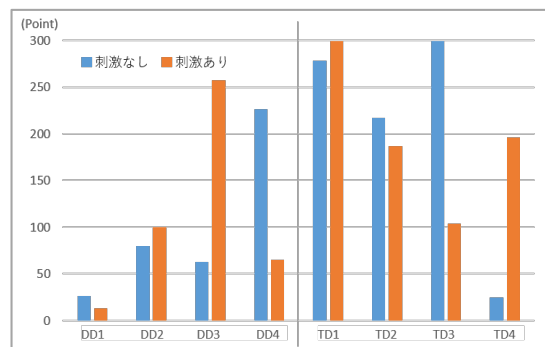


図5 脳波による落ち着き度合いの変化

DD3 とTD4 はリラックス時間中に音刺激なし条件よりも音刺激あり条件の方が4倍以上カームポイントが高く、DD4 とTD3 は音刺激あり条件よりも音刺激なし条件の方が約3倍以上カームポイントが高い値を示した。DD3は「音楽のある方がリラックスできる。結構無音が嫌い。」と内省報告し、TD4は「頭がすっきりするのは音楽なしの方で、気持ちがすっきりするのは音楽ありの方だった。」と内省報告している点でカームポイントが一致している。TD3は「音楽があったらそちらを

聴いてしまうので、休むだけであれば音楽がない方がいい。」との内省報告がカムポイントと一致しているが、DD4 は「音楽があったほうがリラックスできる。」との内省報告がカムポイントと一致しなかった。DD1 は「音楽を聴いているときの方がすごく楽である。」と内省報告しているが、カムポイントは両条件ともに低い値にとどまっているため、評価は困難である。DD2 は「音楽があるなしではリラックスにはさほど変わらない。」という内省報告とカムポイントが両条件で近似している点で合致していると考えられる。

内省報告によるリラックス度とカムポイントは一致する傾向がみられるものの、発達障害群と定型発達群の差よりも個人差の影響が大きいと考えられる。

まとめ

発達障害群では、突然の大きな音や高い音、バイノーラルのような人工音など音の物理的性質に関連する不快音を挙げるグループと、浦崎武(2011)が受け入れられる音かどうかは他者との関係性によって変化すると指摘する通り、図書館などで聞こえる声やけんか、怒鳴り合う声、雨音など、ルール違反やマイナスイメージを想起させる不快音を挙げるグループに分かれた。不快音と認識される音ではなく苦手な音は個人によって大きく異なっていることと、静かな日常生活音のある方が落ち着きやすいことが示唆された。

個人の経験に左右されにくくリラックス効果が期待できるヒーリング系音楽と効果音を、被検査者が各自の好みでミキシングした音がリラックス時間中のカムダウンに及ぼす影響を検討したが、個人差の著しさによって発達障害の特性との関連性は見出すことはできなかった。しかしながら、ストレス軽減に音楽を利用する傾向のある発達障害のある人が、ノイズキャンセリング機能付きヘッドフォンを使って自ら落ち着くと感じる音楽・音を聴くことで、短時間で気分・感情の改善が期待できる可能性が示唆された。

結論として、今回の研究では、発達障害者のカムダウンに有効となる汎用的な音刺激呈示条件を見出すことはできなかった。

<引用文献>

Bromley J, Hare DJ, Davison K, Emerson E (2004) Mothers supponing children with autistic spectrum disorders : social support, mental health status and satisfaction with services. Autism, 8, 409-423.

合掌顕判・五十川沙織 (2013) 休憩時の音楽聴取がストレス緩和と作業に与える影響について. MERA Journal, 31, 6.

平岡禎之 (2014) 「うちの火星人 5 人全員

発達障がい家族を守るための"取扱説明書"」 光文社.

岩永竜一郎 (2013) 5. 自閉症スペクトラム障害児の療育と支援. 日本生物学的精神医学会誌, 24(4), 252-256.

小西一博・小林真 (2011) 聴覚刺激への過敏性を有する自閉症児に対する現実的脱感作法の適用に関する事例研究. 富山大学人間発達科学部紀要, 5(2), 23-28.

宮口幸治 (2015) 「CD 付 コグトレ みる・きく・想像するための認知機能強化トレーニング」 三輪書店.

ニキリンコ・藤家寛子 (2004) 「自閉っ子 こういう風にできています」 花風社.

高橋智・増淵美穂 (2008) アスペルガー症候群・高機能自閉症における「感覚過敏・鈍麻」の実態と支援に関する研究 本人へのニーズ調査から. 東京学芸大学紀要総合教育科学系, 59, 287-310.

浦崎武 (2011) アスペルガー障害における聴覚過敏性へ重要な他者との関係性が与える影響 ~事例による行動の変容を通して~. 琉球大学教育学部発達支援教育実践センター紀要, 2, 111-126.

5. 主な発表論文等 現時点ではなし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

前田 宏治 (MAEDA, Koji)
四国大学・生活科学部・准教授
研究者番号: 50631727