

定型発達児を対象にした身体緊張緩和法に関する有用性の検討

An Availability Study on Method for Relaxing Muscle in Children Developed Typically

瀧澤 聡¹⁾ 河内 一 恵²⁾ 君 一 哉³⁾
佐々木 捷 人²⁾ 石塚 誠 之⁴⁾ 伊藤 政 勝⁴⁾

Satoshi TAKIZAWA¹⁾ Kazue KAWACHI²⁾ Kazuya KIMI³⁾
Hayato SASAKI²⁾ Masayuki ISHIZUKA⁴⁾ Masakatsu ITO⁴⁾

キーワード：身体緊張緩和法，発達障がい児童，定型発達児童，自律神経機能，唾液アミラーゼ活性

I. はじめに

近年，発達障がい等のある児童の粗大運動，微細運動，協調運動，姿勢や身体バランス等に困難を有する身体関連の問題及びその対応について追加の実証的研究の報告が散見されるようになった^{1) 2) 3) 4)}。一方で医療や教育等の現場でよく観察される発達障がい等のある児童の身体緊張及びその対応について，臨床的知見は確認されるが⁵⁾，実証的研究報告はみられない。

そこで我々は，発達障がい等のある児童が，身体緊張の状態であったならそれに気づき，それを自身で制御できる方法を開発するための研究プロジェクトを立ち上げた。本稿では，その比較として定型発達児童を対象にし，本研究の中核となる身体緊張緩和法の有用性について検討した。

II. 方 法

1. 対象等の概要

対象は，北海道内のE市内にあるF総合型地域スポーツクラブ内こども体操教室に通う児童15名（男子5名，女子10名），平均年齢が9.9（SD=1.4）平均身長が132.3cm（SD=10.9），平均体重が，30.4kg（SD=8.4）であった。実施期間は，2017年9月から10月であった。

2. 検査の概要

本研究プロジェクトでは，日常の学習場面での身体緊張緩和法の有用性について検討したいと考えたので，本報告は簡易な身体活動（3分間の踏み台昇降）と単純なPC作業（10分間程度のストループ課題）にそれぞれ取り組んだ後の効果を調べた。検査実施期間の前半（9月下旬～10月初旬）を身体活動，後半（10月中旬～10月下旬）をPC作業とした。本研究における検査の平均所要時間は，1ケースにつき30分程度であった。検査場所は，総合型地域スポーツクラブ内にある1室を使用した。

検査内容は，筋硬度計（トライオール社）で両肩の筋の状態，パルスアナライザープラスビュー（YKC社）で自律神経機能の心拍数と心拍標準偏差，唾液アミラーゼモニター（ニプロ社）で唾液アミラーゼ活性値，気分チェックとしての小学生用ストレス反応尺度（佐藤・相川2009）で心理的ストレス反応をそれぞれ測定した。

検査の手順について図1に記した。実施期間前半の身体活動前，その後半のPC作業前に，身体緊張の状態を検査した（1回目）。そして被験者に身体活動とPC作業に取り組んでもらい，2回目の身体緊張の状態を検査した。次に身体緊張緩和法として両腕の伸展や脱力等を支援するためのストレッチ活動を採用し実施した。そして3回目の身体緊張の状態を検査した。身体緊張緩和法の実施者は，北海道内A市立B小学校発達障害通級指導教室に通う児童16名を対象にした同様の検査を実施した際に担当した通級指導教室教諭1名であった。

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 江別市立大麻東小学校

3) 江別市教育委員会

4) 北翔大学教育文化学部教育学科

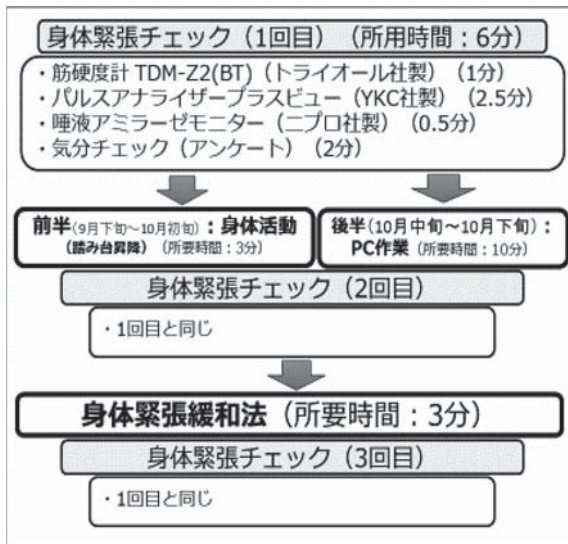


図1 検査プロトコル

3. 身体緊張緩和法の実際

身体緊張緩和法は、第一筆者が小学校通級指導教室担当者として、発達障害等のある児童を対象に指導していた際に、多くの子どもたちが身体上の困難をかかえていたことに気づき、その解消を目指して開発された。子どもたちの身体上の困難さとは、両上肢の脱力を上手にできなかつたり、両肩に常に力をいれているため、肩こりの状態であったり、姿勢が崩れやすかつたり、スキップ等の動作が上手にできなかつたり等であり、これらの程

度に差はあったが、子どもたちの多くに一様に見られた現象であった。

身体緊張緩和法を支える哲学と具体的な方法は、主に野口⁶⁾や竹内^{7) 8)}による文献からそれらのエッセンスを継承し取り入れた。具体的な方法は、図2に記した。

4. 分析方法

各身体緊張チェックの結果から、1回目群、2回目群そして3回目群の3群を設定し、統計処理を実施した。その際、唾液アミラーゼ活性値以外は、多重比較検定としてTukey-Kramer検定を採用し、検定の有意水準は原則5%とした。唾液アミラーゼ活性値については、個人差が激しいため、踏み台昇降運動の前後、PC作業の前後および身体緊張緩和法実施前後のそれぞれの前後比に換算した。

5. 倫理的配慮

本研究実施にあたり「平成28年度第一回北翔大学大学院・北翔大学・北翔大学短期大学部研究倫理審査委員会」の承認及びF総合型地域スポーツクラブ内こども体操教室責任者の研究協力を得た。そして、全ての研究協力児童に対して研究の趣旨、内容、それに伴う危険性について事前に口頭で説明し、保護者に対しては書面にて十分な説明を行い、同意書に署名してもらった。

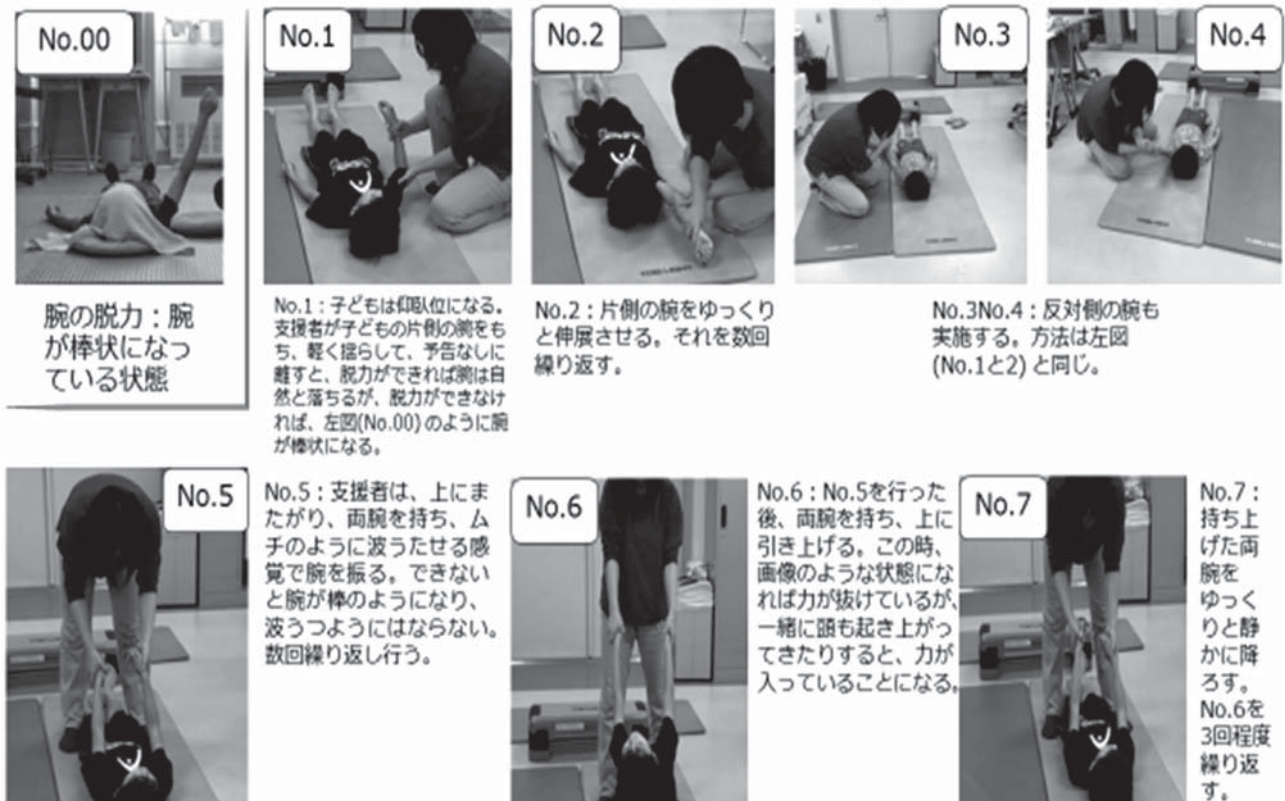


図2 身体緊張緩和法の概略

Ⅲ. 結果

1. 自律神経検査

自律神経の心拍数と心拍標準偏差の測定結果を図3と図4にそれぞれ示した。まず、心拍数について、踏み台昇降運動の1回目が95.6拍/分、2回目が91.2拍/分、3回目が89.5拍/分、PC作業の1回目が94.4拍/分、2回目が91.8拍/分、3回目が89.7拍/分であった。多重比較検定の結果、いずれからも群間の有意差 ($p < 0.05$) がみられなかった。

心拍標準偏差心拍数について、踏み台昇降運動の1回目が57.2msec、2回目が59.8msec、3回目が60.4msec、PC作業の1回目が55.3msec、2回目が66.6msec、3回目が77.0msecであった。多重比較検定の結果、いずれからも群間の有意差 ($p < 0.05$) がみられなかった。

2. 両肩の筋硬度

両肩の筋硬度の測定結果を図5に示した。踏み台昇降運動の1回目が33.7 (T)、2回目が36.1 (T)、3回目が29.7 (T)、PC作業の1回目が39.2 (T)、2回目が38.9 (T)、3回目が34.7 (T) であった。多重比較検定の結果、いずれからも群間の有意差 ($p < 0.05$) がみられなかった。

3. 唾液アミラーゼ活性値における前後比

唾液アミラーゼ活性値の前後比の測定結果を図6に示した。踏み台昇降運動前後比が1.8、踏み台昇降運動後の身体緊張緩和法の前後比は0.67、PC作業の前後比は0.66、PC作業後の身体緊張緩和法の前後比は、1.26であった。

4. 気分チェック (小学生用ストレス反応尺度)

気分チェック (小学生用ストレス反応尺度) の測定結果を図7～図9に示した。抑うつ不安感情 (図7) について、踏み台昇降運動の1回目が3.3点、2回目が3.5点、3回目が3.1点、PC作業の1回目が3.1点、2回目が3.5点、3回目が3.1点であった。不機嫌怒り感情 (図8) について、踏み台昇降運動の1回目が3.9点、2回目が3.1点、3回目が3.0点、PC作業の1回目が3.1点、2回目が2.9点、3回目が2.8点であった。無気力 (図9) について、踏み台昇降運動の1回目が5.3点、2回目が5.1点、3回目が4.7点、PC作業の1回目が4.4点、2回目が4.3点、3回目が4.3点であった。多重比較検定の結果、いずれも群間の有意差 ($p < 0.05$) がみられなかった。

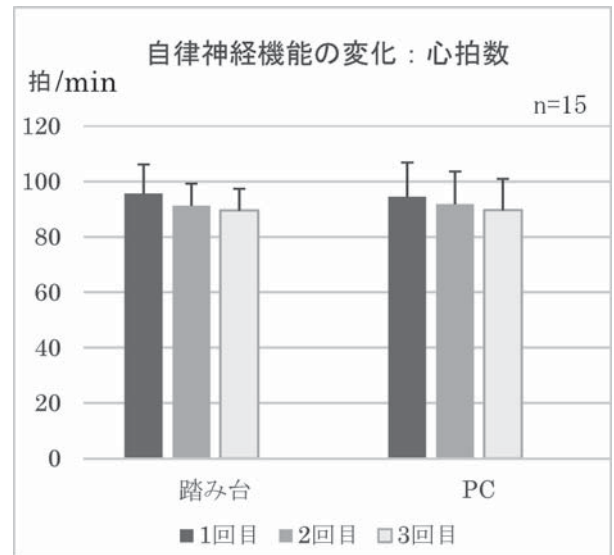


図3 心拍数

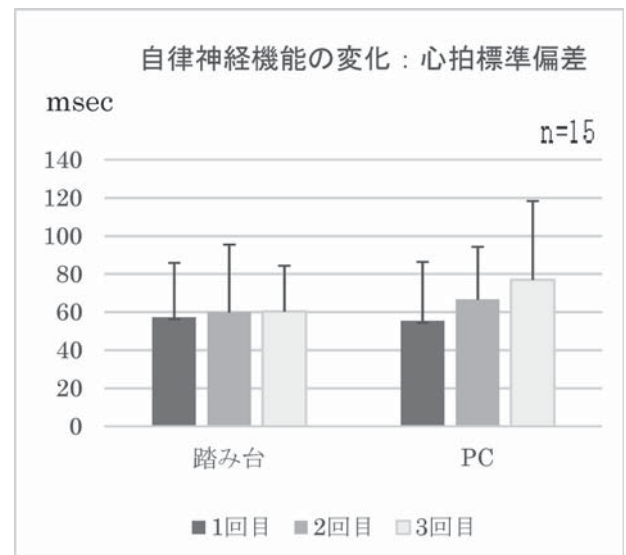


図4 心拍標準偏差

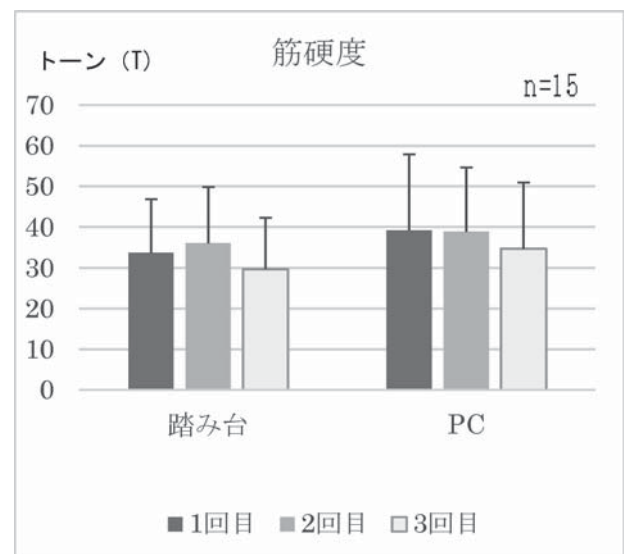


図5 両肩の筋の状態

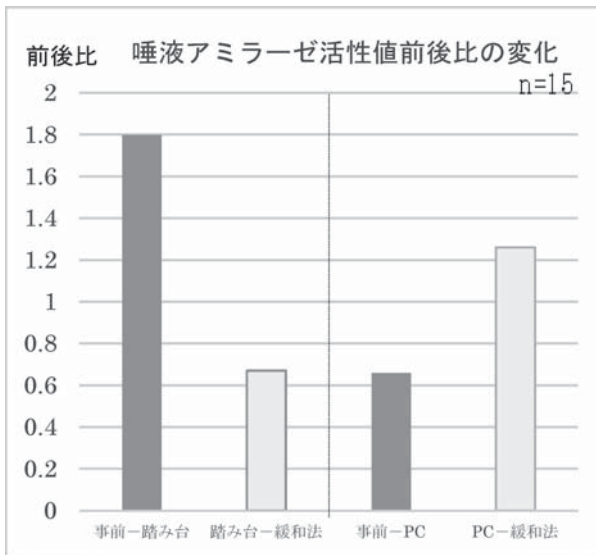


図6 唾液アミラーゼ活性値における前後比

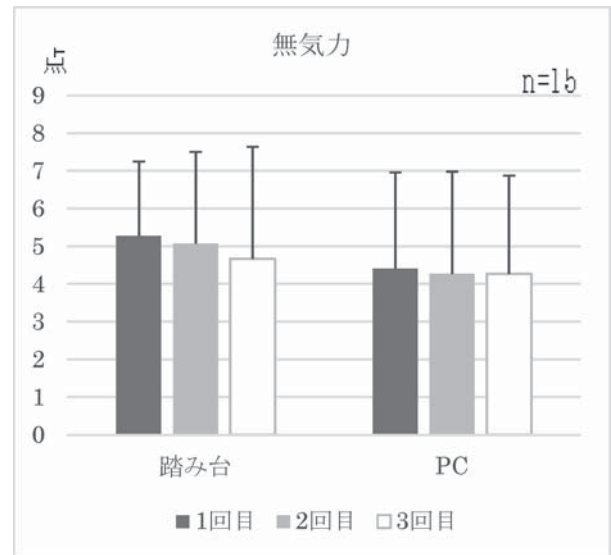


図9 小学生用ストレス反応尺度：無気力

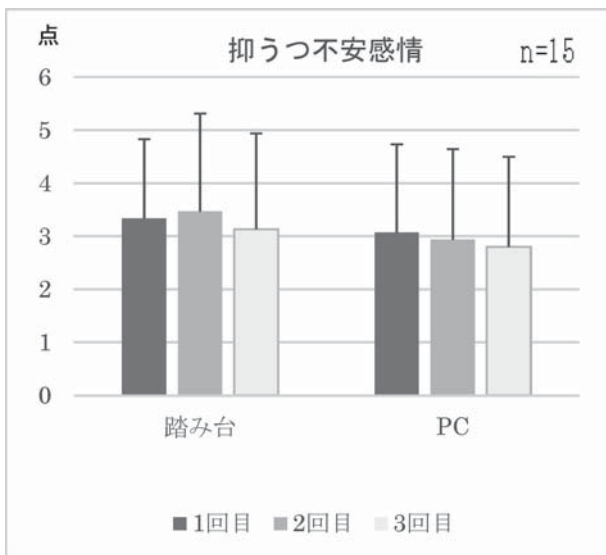


図7 小学生用ストレス反応尺度：抑うつ不安感情

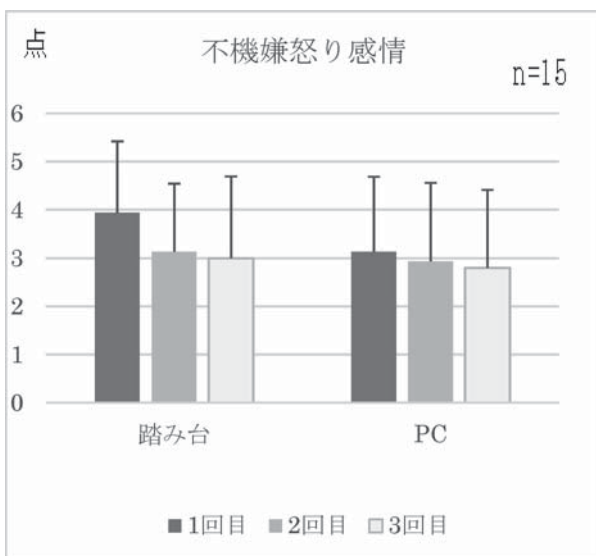


図8 小学生用ストレス反応尺度：不機嫌・怒り感情

IV. 考 察

1. 検査結果の全体的傾向

検査結果を示す図3～図9（図6を除く）において、統計上の有意差（ $p < 0.05$ ）は認められなかった。しかし、心拍数、筋硬度、気分チェックにおいて、1回目と3回目の測定値を比較すると踏み台昇降運動、PC作業に関わらず減少する傾向にあった。すなわち、全体的傾向としては身体緊張緩和法の効果のある程度示す結果になったと考えられた。

2. 自律神経機能の変化

心拍数は、1分間の心臓の拍動回数を示し、心拍標準偏差は、一定時間内の心拍のパラッキのことを表すとされる。したがって、心拍数が増加すると交感神経が優位に働き、減少すると副交感神経が優位になり、心拍標準偏差の数値が増加すると、自律神経全体が活性化されるとある⁹⁾。

本結果において、踏み台昇降運動とPC作業の心拍数（図3）はなだらかに減少した。一方心拍標準偏差（図4）では、踏み台昇降運動における値がゆるやかに上昇したが、それに比べPC作業のこの値はそれよりも大きく上昇した。このことは、有意差を確認できなかったため、断定することはできないが、両者ともに副交感神経が徐々に機能しながらも、自律神経機能の全体的レベルは、PC作業の方が、踏み台昇降運動における自律神経機能よりも、活性化されていたことを示していると考えられる。

一般的に、運動中において交感神経機能は、亢進するとされるが、本結果における踏み台昇降運動では、心拍標準偏差の値にほとんど変化がなかった。その主な要因

として、被験者全員が体操クラブに所属しており、基礎的な体力は保持していると考えられるので、彼らにとって3分間の踏み台昇降運動は、十分な運動強度ではなかったことが想定される。

3. 唾液アミラーゼ活性と自律神経機能の関連

唾液アミラーゼ活性値は、ストレスマーカーとして使用されることが多く、交感神経の亢進による反応をとらえると考えられる。しかし、最近の研究では、交感神経の沈静によっても、その反応をとらえることが可能とされる¹⁰⁾。したがって、運動に関しては、その実施によって快適であると感じたことで唾液アミラーゼ活性値が上昇したり、低下したりすることがあると考えられる¹¹⁾。

本結果では、踏み台昇降運動後に唾液アミラーゼ活性値は上昇し、身体緊張緩和法の実施後にその値は減少した(図6)。一方、PC作業では、その実施後において、唾液アミラーゼ活性値は減少し、身体緊張緩和法実施後にその値が増加した(図6)。

これらのことは、被験者にとって踏み台昇降運動の運動強度は低かったが、心拍数も微減していることから、ある程度の運動に対する快感情が生じ、それが交換神経機能を亢進させることにつながり、唾液アミラーゼ活性値を増加させた可能性が考えられる。そして、身体緊張緩和法によって、心拍数はさらに微減し、心拍標準偏差の値に変化はないが、副交感神経が亢進されたことで、唾液アミラーゼ活性値が減少した可能性が考えられる。このことに関連して、大沼¹²⁾は、運動後のリラクゼーションは高揚気分や疲労感を調整し安定感をもたらす作用があるとしており、身体緊張緩和法が、リラクゼーションの機能をもっていると考えられる。

次に、被験者にとって、PC作業は心拍数が微減したので副交感神経がある程度機能し、心拍標準偏差の値は増加したので自律神経全体の活動が活性化されたと考えられた。また、PC作業後に唾液アミラーゼ活性値が減少した主な要因は、その内容が多く被験者にとって快として感じられるものであり、被験者の嗜好にあったものと推察できる。山口¹³⁾は、ゲーム好きの被験者にストレス負荷としてテレビゲームを課した結果、唾液アミラーゼ活性値がゲーム終了後に顕著に減少したことで、唾液アミラーゼ活性は、人の嗜好による影響をうけることについて示唆した。本研究結果からもこのことを支持することが可能と思われる。さらに、身体緊張緩和法によって、心拍数は微減し、心拍標準偏差の値も増加したので、自律神経活動の全体が活性化し、被験者の多くが快の状態を感じられたことで、交感神経が亢進され、唾液アミラーゼ活性値が増加した可能性が考えられる。

4. 身体緊張緩和法の有用性と課題

本研究結果において有意差を確認できなかったため、断定することはできないが、身体緊張緩和法は、運動やPC作業などの学校の学習場面において、リラクゼーション機能を発揮する可能性が示されたと考えられる。

しかし、いくつかの課題も想定される。まず、本研究における身体緊張緩和法の実施時間が、3分間と非常に短時間であった。この時間を延長させることができれば、本研究結果とは異なり、新たなデータを蓄積できるかもしれない。今後は、事例研究を実施し、身体緊張緩和法の実施時間を上げ、その成果を検討していきたい。

次に、身体緊張緩和法の発達障がいのある児童に対する効果について、定型発達児との比較検討が必要になってくると思われる。両者についての共通点と相違点を明確化させることで、より具体的な身体緊張緩和法のメリットとデメリットが明らかにできるであろう。そうすることで、教員にとっては発達障がいのある児童に支援しやすいこと等、発達障がいのある児童にとっては活用がしやすく何度も活用できること等の条件がクリアできると考えている。最終的目標として彼らの生活のしやすさにつなげていきたい。

付 記

本研究はJSPS科研費JP16K13473の助成を受けた。
申告すべき利益相反なし。

文 献

- 1) 柳元俊輔, 宮原慎吾, 岩下大志: ASD児の姿勢保持・制御能力について, Basic Balance Test (BBT)を用いた検討. 理学療法学Supplement, 2013 (0), 1311, 2014.
- 2) 井筒真美, 白田滋: 自閉症スペクトラム児におけるバランス能力とその関連要因についての検討. 理学療法学, Supplement, 1013 (0), 1227, 2014.
- 3) 香野毅: 発達障害児の姿勢や身体の動きに関する研究動向. 特殊教育学研究, 48:1, 43-53, 2010.
- 4) 小泉晋一, 辻井正次: 子どもたちの「できること」を伸ばす—発達障害のある子どものスキル・トレーニング実践 (3), 子どもたちが身体を知る—リラクゼーション・スキルを学ぶ—. こころの科学, 148:139-144, 日本評論社, 2009.
- 5) 栗本啓司: 自閉っ子の心身をラクにしよう! 睡眠・排泄・姿勢・情緒の安定を目指して今日からできること. 著花風社, 2014.
- 6) 野口三千三: 原初生命体としての人間—野口体操の

- 理論. 岩波書店, 2003.
- 7) 竹内敏晴: からだ・演劇・教育. 岩波書店, 1989.
 - 8) 竹内敏晴: 「からだ」と「ことば」のレッスン. 講談社, 1990.
 - 9) 成田奈緒子: 何が子どもを変えたのか. 24-34, 国立青少年教育振興機構, 課題を抱える子どもの体験活動に関する調査研究〔報告書〕, 外遊び・体験・親子キャンプから広がる新たなステージ～子どもが変わる! 親も変わる!, 2013.
 - 10) 中野敦行, 山口昌樹: 唾液アミラーゼによるストレス評価. バイオフィードバック研究, 38 (1): 4-9, 2011.
 - 11) 石黒千映子, 生田美智子, 杉田淳美, 岡田武, 小笹由里江, 沼田葉子, 東野督子, 三河内憲子: 地域住民への健康教育「健康増進のための運動療法」の実施とその効果. 日本赤十字豊田看護大学紀要, 7(1), 107-119, 2012.
 - 12) 大沼幸子: ダンス・ムーヴメントセラピーの特性に関する検討—運動との比較より—. 東京有明医療大学雑誌, 7: 13-21, 2015.
 - 13) 山口勝機: 唾液アミラーゼ活性に対するレモンの香りの効果. 研究紀要, 30 (1): 19-26, 2009.