



ダウン症児のトランポリンを用いた活動の変容：
トランポリン活動にともなう活動量と意識の変化か
ら

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-09-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中門, 優里, 安井, 友康 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006912

ダウン症児のトランポリンを用いた活動の変容

— トランポリン活動にともなう活動量と意識の変化から —

中門 優里・安井 友康*

北海道教育大学大学院教育学研究科

*北海道教育大学札幌校障害福祉研究室

The Effect of Trampoline Activities for a Child with Down Syndrome

— Changes in the Physical Activity and Attitude Towards Trampoline —

NAKAKADO Yuri and YASUI Tomoyasu*

Graduate school of education, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

*Department of Welfare for Persons with disabilities, Sapporo campus, Hokkaido University of Education

概 要

平衡性を含めた運動機能の課題が指摘されるダウン症のケースを対象に、トランポリン運動への参加がもたらす変化を明らかにすることを目的として、活動内容の変容や身体活動量、養育者への聞き取りなどを通し分析を行った。その結果、活動開始当初は不安定なトランポリンのベッド（キャンパス）部分に乗ろうとしなかった対象児が、セッションが進むにつれ自発的に活動をするようになり、トランポリン上で四つ這い位から座位、立位へと姿勢を変換していく様子が見られた。さらに自らトランポリンを揺らすようになるとともに、対象児の発言や養育者への聞き取りから、活動を楽しむようになる様子が示された。活動量計による測定からは、セッションの進行とともに、活動量も増加する様子が示された。

キーワード：ダウン症、トランポリン、身体活動量

I. 問題の背景

ダウン症の運動能力の特性としては、平衡性が定型発達の者に比べて低く（橋本ら，1994）、ダウン症者個人内の能力としても平衡性は顕著に劣

ることが指摘されている（橋本ら，2008）。また筋緊張の低下や関節可動域の課題が指摘され（長田ら，1982）、運動能力の全般的な低下が認められている。そのため基礎的な運動能力の育成機会を保証することや、平衡能力を高める運動プログ

ラムの必要性が指摘されてきた。またダウン症児では、肥満度の高い者が高率で見られ（原ら，2001）多くが肥満傾向にあることが報告されている（中村，1983）。ダウン症児については、知的障害の中でも活動量が少ないことが指摘されており（上村・草野，1981），肥満の解消に向けた活動量増加の課題についても検討が求められている（高野，2010）。

このような身体運動に関する特性を持つダウン症児に対して、運動効果が期待される活動の一つにトランポリンがあげられる。トランポリンでの活動については、その運動効果としてバランス能力の向上に寄与することが認められている（山本ら，1988；Giagazoglouら，2013）。また、トランポリンは重度重複障害児の療育などで用いられる「ゆらし」刺激の道具としての低い強度での利用（大平ら，2000）から、オリンピック競技種目としての高い強度の運動まで実施可能な運動器具である。そのため、トランポリンは使用者に合わせて運動強度を調整することが可能であり、個に応じた調整・指導が求められることの多い障害児の運動教具としても適当であると考えられる。さらにトランポリンは、関節にかかる負担や主観的運動強度が床上で行うよりも低いことが認められており（藤枝ら，2008；山本ら，1993），低緊張や関節可動域の課題が指摘されるダウン症児にとっても、取り組みやすい活動であることがうかがわれる。

これまでダウン症児のトランポリン運動に関する研究として、心拍数から見た運動強度や筋活動などの分析はあるものの（安井，1991；安井1993），トランポリンでの活動がその身体活動量に与える影響について検討した研究は見られない。

そこで本研究は、ダウン症児のトランポリンを用いた活動への参加に伴う身体活動の内容と身体活動量の変化について、事例を通して検証することを目的とする。

Ⅱ. 方 法

1. 研究対象

対象児は、特別支援学級に在籍するダウン症女児（A児）で、開始時の年齢は13歳9ヶ月。身長は139cm，体重52kg（201X年8月1日時点）である。視力は両眼ともに0.3で、若干の乱視があるが、日常生活における困り感の少なさから、書字場面や動画等の視聴時のみ、眼鏡を着用している。そのため、本研究における活動時は裸眼で行われた。田中・ビネー式知能検査VによるIQは27，遠城寺式乳幼児分析的発達検査の移動運動の項目は2歳6ヶ月～2歳9ヶ月であった。初回活動開始前に行ったロンベルク試験による片足立位は「不可」であり、バランス能力に低さがみられた。なお、本研究における運動上の配慮に関しては、養育者に事前に医療的診断結果の確認を行った上で実施した。

2. 記録と分析

(1) 身体活動量

本稿における身体活動量については、加速度計法により単位時間あたりに測定された一定の重心移動を伴う身体活動の量とした。身体活動量の測定は、トランポリンを用いた活動実施日に行われ、KISSEI KOMTEC社製KSN-200を用いて行われた。

身体活動量の測定機器であるKSN-200には3軸加速度センサーが内蔵されており、8 Hzで0～30の数値幅で身体活動量をサンプリングし、10秒ごとに身体活動量の合成加速度のレベル値が記録された。なお機器の形状は、直径27mm，厚さ9.8mmの滑らかなプラスチック製の円盤型で、その重量は9 gである。測定機器の装着場所は、右側または左側の腰部一箇所とした^{注1)}。

(2) トランポリンセッション

トランポリンを用いた活動の実施期間は201X年8月1日～8月23日で、期間中週に1度の頻度で、全3回実施した。各実施日の最高気温と最低気温をTable 1に示す。活動は、北海道教育大学札幌校の特別支援教育臨床スペース小体育館で行

われた。

使用したトランポリンは、セノー株式会社製 CR0100（幅2220mm,長さ3660,高さ600mm）で、安全管理のために、周囲にマット（EVERNEW EDG-311）を2枚重ねて敷き詰めた。活動場所のレイアウトをFigure 1に示す。

事前の養育者への聞き取りにおいて、対象児は幼児期に通っていた療育機関においてトランポリン活動の経験があった。しかし不安定な場所での活動を苦手としており、トランポリン活動は好きではなかった。また、トランポリンセッションに先立ち、セッション開始の3か月前に同施設において他の子ども（幼児と小学生10名）が参加する活動^{注2)}に参加し、他の子どもがトランポリンを跳ぶ様子を観察した。したがって、トランポリンセッションの開始の時点で、トランポリンでの活動について知識としては理解していたものの、トランポリンに自ら乗ろうとはしなかった。

またトランポリンセッションの活動中は、対象児の自由な動きを引き出すため、トランポリンに乗ることを積極的に促したり、動きに関する発達を促したりするような声かけを行わないこととした。活動の構成は、途中で適宜休憩を取りながら約60分間トランポリン上やその周辺において自由な活動を行い、その後約30分間対象児の好きな活動であるボールプールを用いた遊びを行った。本研究ではトランポリン上やその周辺における自由な活動（以下トランポリンセッション）を分析対象とした。

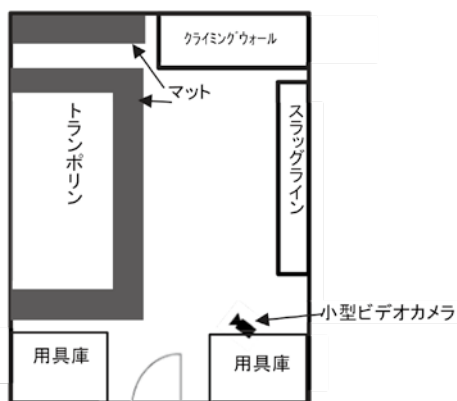


Figure 1 活動場所

Table 1 トランポリンを用いた活動実施日の気温

	最高気温	最低気温
1st Time	26.8℃	19.8℃
2nd Time	23.0℃	12.8℃
3rd Time	29.4℃	20.7℃

(3) 活動エリア

トランポリンを用いた活動の開始から終了までを、小型ビデオカメラ（Sony製HDR-CX390）1台を用いて記録した。小型ビデオカメラは、活動実施場所の入口部分を除く全体が撮影できる位置に設置し、対象児の活動エリア分析を行った。分析には、安井ら（2015）を参考にDKH社製「行動コーディングシステム」を使用した。このシステムは、記録された映像データについて、あらかじめ設定した項目（イベント）が観察された際、事前に割り当てたキーを押すことによって、そのイベントの継続時間を継続的に記録していくものである。設定項目は「トランポリン上 (On the trampoline)」「トランポリン周辺マット上 (Around the trampoline)」「その他のエリア (Other areas)」とし、そのエリア設定をFigure 2に示す。各設定エリアでの活動を継続的に記録するとともに、エリアごとの割合を分析した。なお、休憩時間は分析の対象から除外した。またトランポリン側面には、キャンパス上への移動をしやすくするとともに、視覚的なガイドとするため、ナイロン素材のクッション性のある階段を設置した (Figure 2左下部)。

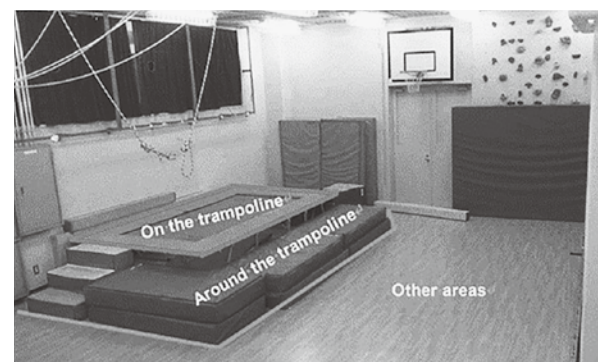


Figure 2 分析エリアと設置レイアウト

(4) 対象児の発言

トランポリンセッション中に得られたビデオデータからトランスクリプトを作成した。作成されたトランスクリプトにおける、ポジティブな自発発言の「楽しい」と、対象児が自分で達成できたと感じた時に発する「いえい」という言葉を“ポジティブな発言”とした。また活動に対するネガティブな自発発言の「こわい」を“ネガティブな発言”とし、回ごとの発言内容の変化を分析した。

(5) 養育者に対する聞き取り

トランポリンセッション中において、随時家庭における対象児の様子や、対象児のトランポリンを用いた活動に対する気持ちなどに関する聞き取りを行った。その中からトランポリンに関連する内容の発言を抽出し、テーマごとにまとめた。

(6) フィールドノート

毎回の活動終了後、活動を通して筆者が感じたことや、印象的であった対象児の行動や発言、母親の語りをフィールドノートに記録した。

3. 倫理的配慮

本研究の実施にあたっては、本人の意思に反する動きの強制は一切行わないようにした。また養育者に対し研究説明資料を配布した上で、口頭にて説明を行い、研究参加への同意の署名を得た。なお本研究は、北海道教育大学研究倫理審査委員会の承認を得た（北教大研論2018091002）。

Ⅲ. 結果

1. 身体活動量の分析

各トランポリンセッション中の身体活動量の変化をFigure 3, 4, 5に示す。またFigure 6は、休憩時間を除くトランポリンセッション中の活動量について、比較したものである。

トランポリンセッション第1回目における身体活動量の平均は、7.56 (±3.47) (n=258)であった。第2回目の平均活動量は9.81 (±1.72) (n=267)であり、第3回目の平均活動量は8.74 (±3.48) (n=303)であった。等分散の検定を行な

た上で、第1回目を基準として対応のない検定を行なった。その結果いずれの検定結果においても有意な差が見られた ($t = -9.363, p < .005$), ($t = -3.991, p < .005$) (Figure 6)。

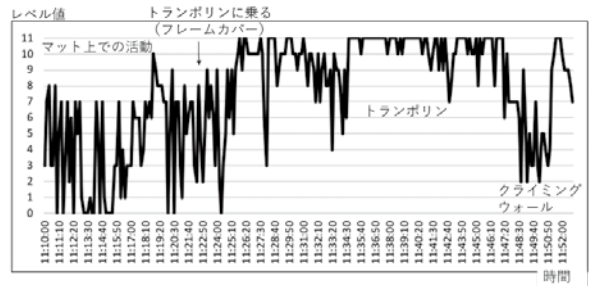


Figure 3 トランポリンセッションにおける活動量 (1回目)

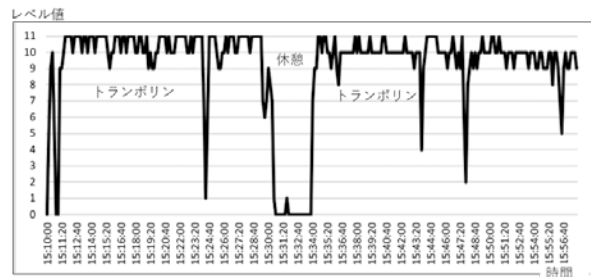


Figure 4 トランポリンセッションにおける活動量 (2回目)

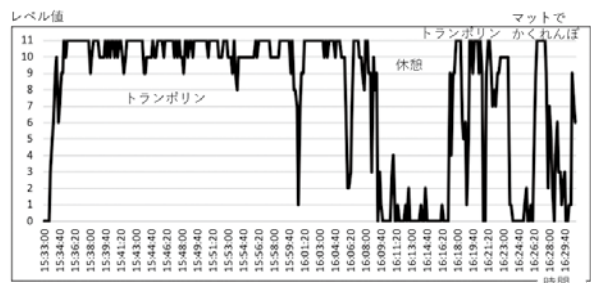


Figure 5 トランポリンセッションにおける活動量 (3回目)

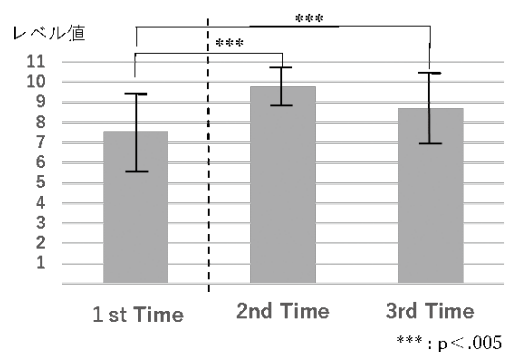


Figure 6 平均活動量の比較

2. 活動内容の変化

トランポリンセッション第1回目における対象児の活動場所についてみると、活動開始後はトランポリンに近づきはするものの、トランポリンには乗らず周りに置いたマット上で過ごす様子が見られた。その後徐々に階段を登ってフレームカバーの周辺において活動する姿が見られた。その後、フレームに両手をつき正座の姿勢で上下方向に弾む様子や、あぐらをかき上下方向に揺れる様子が観察された。後半になるとトランポリン上で腰をかがめた立位の姿勢をとり、跳躍を試みようとする様子が19回観察された。活動の終盤には、クライミングウォールに興味を示すとともに、それに取り組む様子が2分15秒にわたり観察された。ただし、壁に足をかけるものの登ることは出来なかった。トランポリン上における移動は全て四つ這いの姿勢であった。

トランポリンセッションの第2回目では、あぐら座位で跳ねながら左右に回転する様子や、あぐら座位の状態ですくをつけたジャンプをし、お尻を浮かせる様子が観察された。また、トランポリン上で対象児が立ち上がり、筆者の手をとって立位の姿勢で向かい合い、筆者を支えに跳ぼうとする様子が観察された。一方、筆者を支えとせず立位による跳躍をしようとする様子はみられなかった。なお、トランポリン上における移動は、第1回目と同様に全て四つ這いの姿勢であった。

トランポリンセッション第3回目では、支えなしに腰をかがめた立位の姿勢でトランポリンを跳ぼうと、上下に揺れる姿が7回観察された。正座の姿勢で、手をトランポリンにつき足をはねあげる様子や、手をつかずに正座の姿勢でジャンプする様子も観察された。また筆者の手を取り、正座のまま上下に揺れる動作から、膝立ちの姿勢となり、さらに筆者の支えなしに上下に揺れるという動きも見られるようになった。対象児が、トランポリンの周囲に敷き詰めたマットの上で、初めてトランポリンへの乗り降り以外の活動をする様子が観察された。また、対象児は壁に立てかけられたマットを利用し「かくれんぼしてる」と言い、

それに反応した筆者と一緒にかくれんぼを行う様子が観察された。更に、トランポリン上における移動の際には、初めて四つ這いではなく腰をかがめた姿勢でゆっくりと歩く様子が観察された。

3. 各活動エリアの出現率

Figure 7は、各回の活動におけるトランポリンセッション部分において観察された、対象児の活動エリアごとの出現率を示したものである。第1回目の活動における、コーディング時間を基準とした「トランポリン上 (On the trampoline)」の出現率は80.6%。「トランポリン周辺マット上 (Around the trampoline)」の出現率は6.7%、「その他のエリア (Other areas)」の出現率は12.7%であった。

第2回目の活動における「トランポリン上 (On the trampoline)」の出現率は97.8%、「トランポリン周辺マット上 (Around the trampoline)」の出現率は1.7%、「その他のエリア (Other areas)」の出現率は0.5%であった。

第3回目の活動における「トランポリン上 (On the trampoline)」の出現率は89.6%。「トランポリン周辺マット上 (Around the trampoline)」の出現率は9.7%、「その他のエリア (Other areas)」の出現率は0.7%であった。

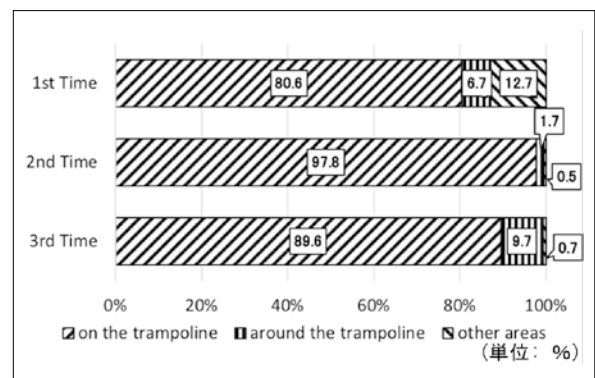


Figure 7 トランポリンセッション中の活動エリア (出現率)

4. 対象児の発言変化

Figure 8は、トランポリンセッション中のポジティブな自発発言と、ネガティブな自発発言の回

数を示したものである。各回の総発言回数は、第1回目において129回、第2回目74回、第3回目は50回であった。総発言数における“ネガティブな発言”と“ポジティブな発言”それぞれが占める割合を算出したところ、“ネガティブな発言”の占めた割合は第1回目5%、第2回目5%、第3回目0%であった。“ポジティブな発言”の占めた割合は第1回目8%、第2回目12%、第3回目20%であった。

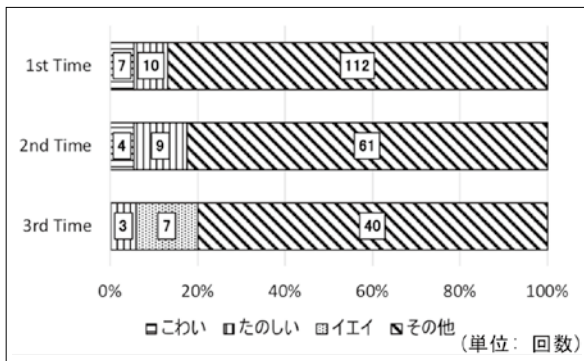


Figure 8 活動中における対象児の発言

5. 養育者からの聞き取り

Table 2は、トランポリンセッション中におけ

る養育者への聞き取りから、トランポリンに関連する内容の発言を抽出し テーマごとにまとめたものである。

この中で養育者は、これまで対象児は「不安定な場所が大嫌い」であり、「ちょっと“くにゃ”ってなったら、もう怖い怖いとなって（トランポリンは）全然できなかった」、トランポリンが「大嫌いだった」とし、対象児の過去の様子について振り返っている。本研究への協力承諾後、家庭用に「お子様用のやつじゃなくって、ちゃんと運動用」で「大人も使える」、「多分高い」トランポリンを購入しており、トランポリン活動に対する期待がうかがわれた。しかし家庭におけるトランポリン活動への取り組みの状況については、対象児は養育者がトランポリンを跳ぶように「言わないとやらない」など、対象児が自主的にはトランポリンを「跳んでない」ことを指摘した。また、トランポリンを対象児に「一人でやらせると飽きちゃう」という課題も指摘された。その一方で、大学でのトランポリンセッション中における対象児のトランポリンへの取り組みに対する反応として、「多分すごいやる気がまんまん」と述べた。

Table 2 トランポリン活動中における養育者のトランポリンに関連する発言内容

テーマ	養育者の発言内容
対象児のこれまでのトランポリン等の経験について	<ul style="list-style-type: none"> ・トランポリン大嫌いだったよね。ちょっと“くにゃ”ってなったらもう、怖い怖いとなって（トランポリンは）全然できなかった。 ・Bの会行ってた時、空気で膨らませるやつ（エアポリン）やってたよね。 ・あれ（エアポリン）結構やってみましたね。でも、大嫌いで。 ・不安定な場所が大嫌いで。（エアポリンに）乗せてもダメで。あと“ふわふわエッグ”（空気で膨らんだ膜の上で跳ねて遊ぶことのできる野外に設置されている遊具）とかああいいうのなんかもここ何年から前からようやく楽しめるようになってきた。
家にあるトランポリンについて	<ul style="list-style-type: none"> ・トランポリンがいくらだったのかは聞いていないけれど、多分高いと思います。ちゃんと（跳ぶところに手で握る）バーのついているやつだから。 ・お子様用のやつじゃなくって、ちゃんと運動用、大人も使えるやつを買ってきた。
対象児の家でのトランポリンへの取り組みについて	<ul style="list-style-type: none"> ・今週は、ずっと家にいなかったのでもあ2回くらいしか家のトランポリンはやっていない。 ・トランポリン跳んでないじゃん。言わないとやらないし。 ・私が交代で一緒にやろうと言えばやるけど、一人でやらせると飽きちゃう。 ・パパはトランポリン跳んでいないよね。ママとA（対象児）しかやっていないよね。
トランポリンセッション中の対象児の取り組みについて	<ul style="list-style-type: none"> ・トランポリンは階段から乗るものかと思っっているんですかね。 ・家でずっとほさーっとしていたから、多分すごいやる気がまんまん。 ・トランポリンは階段じゃなくても別に、好きなどころから降りていいんだよ。
学校に対するトランポリンに関わる要望	<ul style="list-style-type: none"> ・トランポリンが学校にもあればいいのにな。 ・多分学校に丸くて小さなトランポリンはあるんですよ。
養育者のトランポリン体験による実感	<ul style="list-style-type: none"> ・トランポリンって案外疲れますよね。 ・トランポリンは下半身に結構くる。

注) () 内は、筆者による補足

更に「トランポリンが学校にもあればいいのに」という希望も述べていることから、家庭とそれ以外の“場”における対象児のトランポリンへの取り組みの違いがうかがわれた。

IV. 考 察

本研究では、トランポリンを用いた活動への参加に伴うダウン症児の身体活動の変化について、事例を通し分析を行った。

ダウン症者の運動能力については、全般的な運動機能の低下とともに、平衡性が定型発達の人に比べ低ことが指摘されてきた（橋本ら, 1994, 2008）。運動機能の向上を図るためには、多様な運動の経験が必要である。しかし筋緊張の低下やバランス機能の低さのあるダウン症児については（長田, 1982）、不安定な場所や高さのある場所での活動を好まず、他の知的障害に比べても身体活動量が少ないことが指摘されてきた（上村・草野, 1981）。

本研究における対象児についても、当初の各種の測定で全般的な運動能力とともにバランス能力において低さが認められた。トランポリンセッションにおいては、対象児の自発的な動きを引き出すために、指導者による活動への促しや、跳躍に際しての積極的な補助などを、極力行わないよう配慮した。そのため活動開始時には、揺れがほとんどないトランポリンのフレームカバーの部分に乗りフレームにしがみつ়く様子が多く観察された。養育者への聞き取りからも、当初トランポリンの活動には、積極的ではない様子がうかがわれた。

しかしセッションが進むにつれて、徐々にベッド中央の不安定な場所で活動する様子が見られるようになり、微弱な揺れを楽しむようになっていた。また四つ這いから座位、屈曲姿勢、立位へと姿勢変換を行うとともに揺れを楽しむ姿が見られるようになった。

対象児の発言変化の分析からは、対象児によるトランポリンセッション中の“ネガティブな発言”

の占める割合が減少し、反対に“ポジティブな発言”の占める割合が増加していた。また養育者の発言に見られたように「大嫌い」であったトランポリンを楽しめるようになっていったことがうかがえる。始め怖かったトランポリンにおける活動が、楽しいと感じられる活動へと変化した様子がうかがわれた。

また活動量計を用いた身体活動についてみると、自らの動きが増えるとともに、身体活動量が増えていることが示された。さらにセッションが進み、他の活動にも興味が湧くのに伴って、多様な身体活動が見られるようになったことが示された。

山本ら（1988）は、小学生を対象にしたトランポリン活動がバランス能力を向上させたことを報告している。またGiagazoglouら（2013）は、中等度の知的障害児を対象に12週間のトランポリンプログラムを実施した結果、運動能力やバランス能力の向上が見られたことを報告している。今回の取り組みにおいても、平衡機能をベースとした、トランポリンという不安定な場所での姿勢コントロールスキルが向上する様子がうかがわれた。

また安井（1991）によるダウン症児のトランポリン運動中における心拍数および筋活動の解析から、他動的な揺れの場合に比べ運動強度は自発的な揺れの時に高いことが示されている。さらに、文部科学省（2014）の調査では、「今後どのようなことがあれば、今よりもっと運動やスポーツをしてみたいと思うか」という質問に対し、1週間の総運動時間、運動やスポーツの好き・きらい、体力総合評価を問わず、「好き・できそうな種目があれば」が最も上位であった。本対象児についても、自発的な活動の拡大が、より強度の高い身体活動の増加につながったのではなかとと思われる。さらにトランポリンを通し、身体活動へ積極性を示すようになったA児に対し養育者からは、「学校でのトランポリン導入」を、期待するような発言も生じたのであろう。

今回得られたデータから、不安定な場所での運動を苦手とするダウン症児においても、苦手な動

きを好きな活動へと変換させることができるとともに、その活動を積み重ねることで、動きに対する自信や興味を育てることに繋がる様子が示された。

なお本研究は一事例による短期間での検討であり、今後さらに事例数を増やすとともに、調査期間を延ばすなど詳細な検討を行っていくことが必要である。

謝 辞

研究にご協力いただいた対象児Aさんとそのご家族、また資料の提供とご助言をいただいた池田千紗先生に感謝いたします。

注

- 1) そのほか測定機器については、木村・安井 (2017) を参照のこと
- 2) 活動の内容については、安井ら (2015) を参照のこと

文 献

- 藤枝知行・森博志・白鳥和人・星野准一 (2008) マルチセンサ方式によるトランポリンインターフェース、情報処理学会研究報告, 129, 1-6.
- Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., Neofotistou, K. (2013) Effects of a trampoline intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities, *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2701-2707.
- 橋本創一・池田由紀江・細川かおり・菅野敦 (1994) ダウン症児の運動能力の発達特性—学齢期の基礎的運動能力の特徴と乳幼児期の運動発達と学齢期の運動能力の関連性について—, *心身障害研究*, 18, 87-97.
- 橋本創一・菅野敦・細川かおり・渡邊貴裕 (2008) ダウン症者の基礎的運動能力に関する横断的研究, *発達障害研究*, 30(1), 39-51.
- 原美智子・江川久美子・中下富子・山西哲郎・下田真紀 (2001) 知的障害児と肥満, *発達障害研究*, 23(1), 3-12.
- 上村喜一・草野勝彦 (1981) ダウン症候群児童・生徒の日常生活における身体活動と心拍水準, *特殊教育学研*究, 19(1), 21-27.
- 厚生労働省 (2006) 健康づくりのための運動指針2006, 厚生労働省.
- 河合優年 (1992) 第3章 知覚と運動の発達, 新・児童心理学講座2 胎児・乳児期の発達, 金子書房, 59-96.
- 木村牧生・安井友康 (2017) 複数の活動量計を用いた重症心身障害児の身体活動を測定する試み—異なる日中活動場面の比較を通じた一事例の分析から—, *アダプテッド・スポーツ科学*, 15(1), 59-68.
- 文部科学省 (2014) 第2章小学校 II 調査結果の特徴 2. もっと運動やスポーツをするようになるには—運動時間, 運動の好き・きらい, 体力総合評価別にみた条件, 平成25年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査報告書, 文部科学省, 36-37.
- 長尾秀夫 (2000) 知的障害児童・生徒の健康障害と対策, *発達障害医学の進歩*, 12, 25-34.
- 長田香枝子・日暮真・石川憲彦・池田由紀江 (1982) ダウン症児の筋緊張低下と他動的関節可動角度, *脳と発達*, 14, 456-464.
- 中村正 (1983) ダウン症候群の身体発育—とくに思春期周辺の発育について—, *小児保健研究*, 42(2), 263-268.
- 大平壇・前川久男・原島恒夫・堅田明義 (2000) 重症心身障害施設の療育における「ゆらし」利用の実際に関する調査, *心身障害研究*, 24, 205-217.
- 高野貴子 (2010) ダウン症者の健康と医療的支援, *発達障害研究*, 32(3), 362-369.
- 山本博男・東章弘・山本紳一郎・犀川豊・堂久仁子 (1993) 小学生におけるノーバウンストランポリンのトレーニング効果, *金沢大学教育学部教育工学研究*, 19, 35-41.
- 山本博男・直江義弘 (1988) 小学校体育授業実践においてミニ・トランポリンを利用したトレーニングが児童のバランス能力に及ぼす影響, *金沢大学教育学部教育工学研究*, 14, 119-126.
- 安井友康 (1991) トランポリン運動におけるダウン症児の生体反応—心拍数及び筋活動の解析—, *学校保健研究*, 33(1), 33-42.
- 安井友康 (1993) 疾病がダウン症児の呼吸循環器系機能に及ぼす影響—水痘罹患前後におけるトランポリン運動中の心拍数測定を通して—, *年報いわみざわ*, 14, 73-78.
- 安井友康・千賀愛・山本理人・池田千紗 (2015) インクルーシブな自由遊び場面における身体活動, *北海道教育大学紀要 教育科学編*, 66(1), 1-10.

(中門 優里 札幌校大学院教育学研究科)

(安井 友康 札幌校教授)