



Title	知的障害児のトランポリン跳躍姿勢の変化 : 特別支援学級における体育授業を通して
Author(s)	池田, 千紗; 安井, 友康; 金澤, 恵美; 平山, 一馬; 中嶋, 秀一; 松田, 岳大; 山本, 理人; 千賀, 愛
Citation	北海道教育大学紀要. 教育科学編, 67(1): 125-133
Issue Date	2016-08
URL	<a href="http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/8028">http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/8028</a>
Rights	

## 知的障害児のトランポリン跳躍姿勢の変化

— 特別支援学級における体育授業を通して —

池田 千紗・安井 友康\*・金澤 恵美\*\*・平山 一馬\*\*・中嶋 秀一\*\*  
松田 岳大\*\*・山本 理人\*\*\*・千賀 愛\*\*\*\*

北海道教育大学札幌校障害児運動発達研究室

\*北海道教育大学札幌校障害者福祉研究室

\*\*北海道教育大学附属札幌小学校 特別支援学級

\*\*\*北海道教育大学岩見沢校スポーツ教育学研究室

\*\*\*\*北海道教育大学札幌校特別ニーズ教育学研究室

## Changes in Jumping Posture on the Trampoline in Children with Intellectual Disabilities : Through Physical Education Lessons in Special Education Classes

IKEDA Chisa, YASUI Tomoyasu\*, KANAZAWA Megumi\*\*,  
HIRAYAMA Kazuma\*\*, NAKAZIMA Shuichi\*\*, MATUDA Takehiro\*\*,  
YAMAMOTO Rihito\*\*\* and SENGA Ai\*\*\*\*

Department of Motor Development for children with Disabilities, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

\*Department of Welfare for Persons with Disabilities, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

\*\*Special Support Class of Sapporo Elementary School attached to Hokkaido University of Education

\*\*\*Department of Sport Pedagogy, Iwamizawa Campus, Hokkaido University of Education

\*\*\*\*Department of Special Needs Education, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

### 概要

本研究は、特別支援学級の体育授業「器械運動」の中でトランポリンを実施し、跳躍姿勢の変化および跳躍姿勢と児童の日常生活の運動の様子との関連を分析することで、体育授業を通してのトランポリンの効果について検討した。知的障害児15名は、体育授業の中で（1回45分間、週3回、4週間）、毎回10～15分間トランポリンを実施した。授業の初回と最終回で跳躍姿勢が変化し、多くの児童は膝関節を伸展し、体幹を垂直に保った姿勢になった。着地姿勢は、初回は着地後にふらつく児童もいたが、最終回は跳躍中に着地の準備をしたり、トランポリンの揺れに合わせて姿勢を保つことができるようになり、膝関節と体幹を真っ直ぐ伸ばした姿勢になった。跳躍姿勢と日常生活の運動の様子に関連はなく、運動に苦手さのある児童も他の児

と同様に跳躍姿勢が変化しており、運動の得意、不得意に関わらず体育授業を通してのトランポリンの効果が期待できると考えられた。

## I. はじめに

発達障害の可能性のある児童は、体育や運動会といった行事の中で見られる粗大運動の不器用さや、書字や描画、図画工作といった教科学習の中で見られる巧緻動作の不器用さの問題を抱えていることも多い。これら粗大運動や巧緻動作の不器用さの背景には、筋の柔軟性の低下やバランス機能の未熟さ、四肢の協調運動の組み立てや目と手の協調性の拙劣さといった運動機能の問題がある。療育現場では、個々の運動機能を評価し、個別にアプローチを行うことが多いが、教育現場では、個々の運動機能を評価できたとしても、個別に支援を行うための人員や支援を行う場所といった環境の制限があり、小集団で、ある程度決められたプログラムに沿ったアプローチを行っていく必要がある。そこで注目したいのが、小集団での実施が可能で、尚且つ運動機能の問題へ直接的にアプローチできる遊具を用いたプログラムである。

近年、健常成人や健常高齢者を対象とした運動療法で効果が示されているトランポリンは、療育現場や教育現場でも非常に馴染みのある遊具である。トランポリンはブランコやハンモックといった遊具とは異なり、特別な設置用具は必要とせず、狭い場所でも手軽に実施できる点で優れている。またトランポビクスと呼ばれる健常成人や健常高齢者を対象とした運動プログラムでは、トランポリンを用いることで、関節へ負荷をかけず、有酸素運動を長時間行うことができ、中性脂肪の低下や筋力増加が認められることが報告されている（山本ら 1993；森ら 2010）。重症心身障害者を対象とした運動プログラムでは、トランポリンを実施することで心肺機能の向上や筋活動量の増加が認められるなど、運動機能への効果が報告されている（安井 1991；杉谷ら 2001）。本邦では1980年代に学齢期の定型発達児（以下、健常児）

を対象とした検討が行われている（山本ら 1988）。山本らによると、健常児を対象に小集団でトランポリンを実施したところ、跳躍動作や跳躍高の改善、バランス機能の向上が認められた。また2000年代には健常児と発達障害児を対象とした検討についても散見されるようになり、健常児と発達性協調運動障害児の跳躍動作の比較や、発達性協調運動障害児を対象としたトランポリンプログラムと他のバランストレーニングの効果の差を比較した実験研究が報告されている（Castroら 2014）。本邦では、安井らによる健常児を対象としたトランポリンの跳躍動作の発達の変化や（Yasuiら 2015）、筆者らによる運動機能特性の違いによる跳躍動作の分類（池田ら 2014）、トランポリンプログラムの効果の違いについて検討が進められているが（佐藤ら 2014）、これらの検討は療育場面における個別支援や症例報告に留まっている。学校教育の中で効果的なトランポリンプログラムを提供するためには、運動機能の発達や発達障害児の障害特性を踏まえ、トランポリンを用いた運動による運動機能や日常生活への影響を検討していく必要がある。

学校教育の中で発達障害児を対象にトランポリンプログラムを実施したParaskeviらは、発達性協調運動障害児10名に1回15分間以上のプログラムを週3回実施し、12週間（合計36回）継続したところ、トランポリンでの跳躍動作が改善し、バランス機能が向上したと報告した（Paraskeviら 2015）。また知的障害児9名に1回40分間のトランポリンプログラムを週2回実施し、12週間（合計24回）継続したところ、経ち幅跳びや垂直跳びの跳躍距離が伸び、バランス機能が向上したと報告した（Paraskeviら 2013）。これらのトランポリンプログラムは、他のバランス機能トレーニングと併せて実施したり、トランポリン上でのボール遊びといったレクリエーション的要素を取

り入れた内容であった。

本邦の学校教育の中でトランポリンを実施する場合は、器械運動の単元で取り入れやすいと考えられる。器械運動は、器械や機器を用いて、技を身に付けたり、新しい技に挑戦するとき楽しさや喜びを味わうことができる運動であり、体の回転や倒立など、日常生活では通常行われない動きを含んだ運動を行うことが特徴とされている（文部科学省HP）。トランポリンでの跳躍運動も、回転しながら跳躍したり、体を捻りながら着地するなどの技に挑戦したり、高く跳躍することで得られる浮遊感覚など、日常では通常行われない動きや感覚を経験できる。体育授業「器械運動」の中でトランポリンを用いる場合、Paraskeviらのようにトランポリンを単独で実施したり、レクリエーション的要素を取り入れるのではなく、トランポリンでの技を身に付けたり、様々な跳び方に挑戦するような設定が求められ、尚且つ授業時数も他の単元との兼ね合いから8～10回程度になると考えられる。

そこで本研究は、特別支援学級の体育授業「器械運動」の中でトランポリンの活動を設定し、トランポリンでの跳躍姿勢の変化および跳躍姿勢と児童の日常生活の運動の様子との関連を分析することで、体育授業を通してのトランポリンプログラムの効果について検討することを目的に実施した。

## II. 方法

### 1. 測定対象児童

測定対象児童（以下、対象児）は、X年12月からX+1年1月に特別支援学級における体育授業に出席していた1～6年生の男児15名あった。各学年の人数は、1年生2名（A児、B児）、2年生2名（C児、D児）、3年生2名（E児、F児）、4年生3名（G児、H児、I児）、5年生3名（J児、K児、L児）、6年生3名（M児、N児、O児）だった。

### 2. 環境設定

対象児は器械運動の単元で跳び箱、平均台、マット、トランポリンの4種目に取り組んだ。体育館内に、トランポリン（幅1700mm、長さ2140mm、高さ600mm、重量54kg、セノー株式会社製）を設置し、トランポリンの周辺にはスポッターマット（セノー株式会社製）を敷き詰めて安全面に配慮した（図1）。跳躍動作を記録するため、対象児の右側方からデジタルビデオカメラ（HDR-CX390 SONY製）で撮影した。

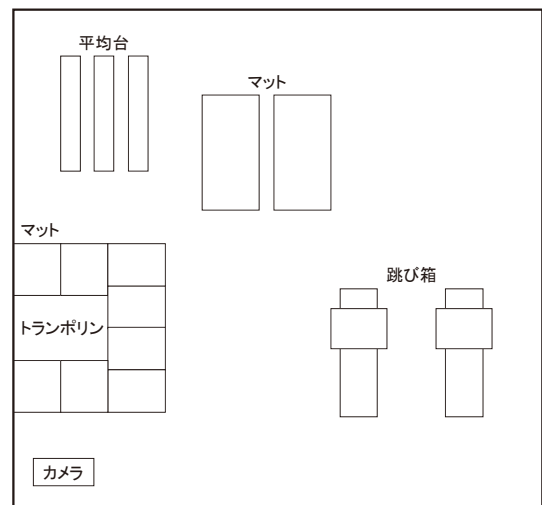


図1. 体育館のレイアウト

### 3. 実施方法

器械運動の4種目の中でトランポリンは初めて取り組む種目であったため、基本技であるストレートジャンプ（手を前から上に回しながら真っ直ぐ垂直に跳躍し、空中で立位姿勢を維持する）に取り組むこととした。対象児は1名ずつトランポリンに上がり、中央の赤い円の中で10～20回跳躍動作を行い、最後の着地では、背筋を伸ばし、両手を左右に広げて立位を維持するように練習した。担当教師がトランポリン前方に立ち「なるべくトランポリンの中央で、手を前から上に回し真っ直ぐ高く跳ぶ」と繰り返し教示した。器械運動の授業時数は1回45分間、週3回、4週間であり、対象児はトランポリンを含む4種目に自由に取り組めることとし、それぞれの種目の担当教師に指導を受けながら、好きな技を練習した。トラ



ンポリンには毎回の授業で1人10～15分ほど取り組んだ。

#### 4. 分析方法

##### (1) 跳躍姿勢の変化

授業の初回と最終回の跳躍姿勢を分析対象とし、ビデオで撮影した映像をパソコンに取り込んで、1フレームごとの静止画を抽出できるようにした。トランポリン競技ではストレートジャンプの空中姿勢（立位姿勢）が評価指標となり、競技者を対象とした研究では、空中での膝関節の屈伸角度などで分析が行われている（伊藤ら 2000）。対象児の空中姿勢を見ると、膝関節の屈伸角度と上体の前後への傾き角度が初回と最終回で大きく変化している様子があった。また着地姿勢も同様の変化があったため、記録した初回と最終回の跳躍姿勢から跳躍1回分をランダムに選択し、跳躍の最高点の1フレーム（以下、空中姿勢）を抽出した。また初回と最終回の跳躍の最後のポーズを取る直前の着地点の1フレーム（以下、着地姿勢）を抽出した。姿勢分析は、ランドマークを肩峰、大転子、膝関節部、外果とし、膝関節の屈曲角度と体幹の前傾角度を分析することとした（図2）。膝関節屈曲角度は大転子と膝関節部と外果を結んだ線の成す角、体幹前傾角度は肩峰と大転子と床面との水平線の成す角として計測した。膝関節屈曲角度は、 $0^{\circ}$ に近づくと膝を伸展した姿勢となる。体幹前傾角度は、 $90^{\circ}$ に近づくと体幹を垂直に保った姿勢となる。

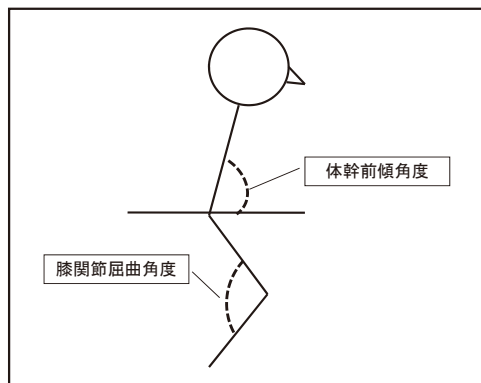


図2. 空中動作と着地動作の分析指標  
— 膝関節屈曲角度と体幹前傾角度 —

##### (2) 跳躍姿勢と日常生活の運動の様子との関連

筆者らは、発達障害児のトランポリンにおける跳躍姿勢で、バランス機能が未熟だと跳躍中の膝関節の屈曲角度が大きくなることを報告している（池田ら 2015）。本研究においても、膝関節の屈曲角度や体幹の前傾角度の違いにより、日常生活の運動の様子が異なる可能性があるため、跳躍姿勢の特徴により、学校教師により評価された日常生活の運動の様子に違いがあるかを検討した。日常生活の運動の様子は、学校で取り組んでいる運動種目（マット運動、縄跳び、平均台、ボール運動、手先の細かい作業）について、得意な種目と不得意な種目を選択することとした。またその他の気になる様子などについては自由記載することとした。

#### 5. 倫理的配慮

本研究は、担任教師を通じて対象児の保護者に測定内容の説明と測定の同意を得た上で行った。尚本研究については、北海道教育大学研究倫理審査委員会の承認を得た（北教大研倫2015091003）。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 空中姿勢の変化

対象児15名の空中姿勢の膝関節屈曲角度の平均値（ $\pm 1SD$ ）は、初回 $31^{\circ}$ （ $\pm 17^{\circ}$ ）、最終回 $13^{\circ}$ （ $\pm 11^{\circ}$ ）で、屈曲角度は小さくなる傾向にあった（図3）。個々の対象児の変化では、C児のみ屈曲角度が大きくなったが（初回 $8^{\circ}$ 、最終回 $20^{\circ}$ ）、最終回の屈曲角度は平均値 $+1SD$ 以内で他の児と同じように膝関節を伸展させた姿勢だった（図4）。体幹前傾角度の対象児の平均値（ $\pm 1SD$ ）は、初回 $81^{\circ}$ （ $\pm 8^{\circ}$ ）、最終回 $86^{\circ}$ （ $\pm 5^{\circ}$ ）で、前傾角度は $5^{\circ}$ 直角に近づく傾向にあった（図3）。個々の対象児の変化では、C児の前傾角度が小さくなり（初回 $82^{\circ}$ 、最終回 $75^{\circ}$ ）、最終回の前傾角度は平均値 $-1SD$ 以下で体幹を前傾させた姿勢になった（図4）。

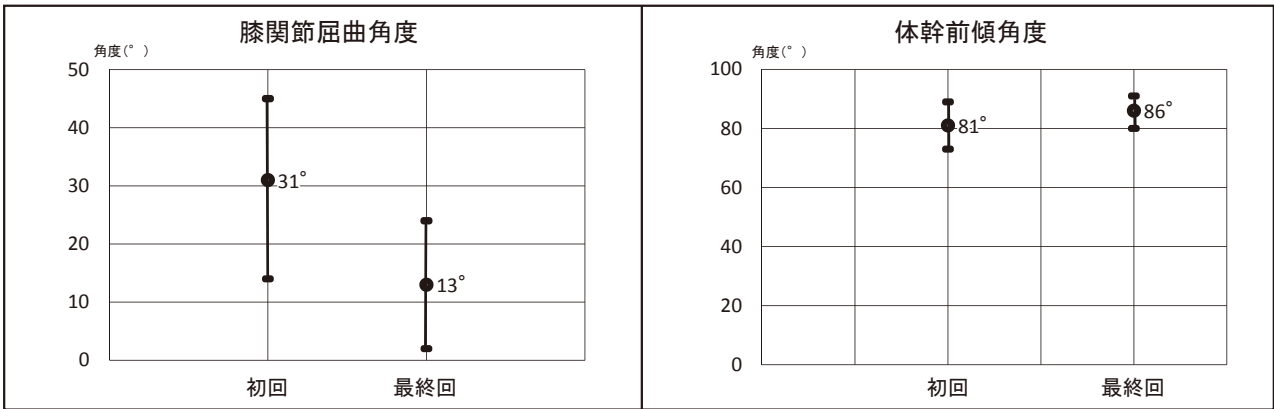


図3. 空中姿勢の変化 — 膝関節屈曲角度と体幹前傾角度の平均値 (±1SD) —  
最終回では膝関節を伸展させ、体幹を垂直に保った空中姿勢になる傾向が示された

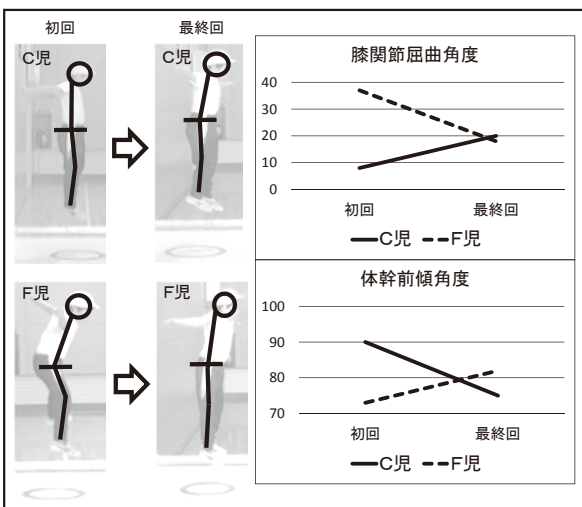


図4. 空中姿勢の変化の例  
— C児 (上) と F児 (下) —

C児 (上) は最終回で膝関節を伸展して跳躍しているが、体幹が前傾した姿勢だった。

F児 (下) は他の児と同様に、最終回では膝関節を伸展し、体幹を垂直方向に保った姿勢だった。

## 2. 着地姿勢の変化

対象児15名の着地姿勢の膝関節屈曲角度の平均値 (±1SD) は、初回23° (±13°)、最終回13° (±11°) で、屈曲角度は小さくなる傾向にあった (図5)。個々の対象児の変化では、A児のみ屈曲角度が大きくなり (初回22°、最終回37°)、最終回の屈曲角度は平均値+1SD以上で膝関節を屈曲させた姿勢になった (図6)。体幹前傾角度の平均値 (±1SD) は、初回83° (±12°)、最終回88° (±4°) で、前傾角度は5°垂直に近づく傾向にあった (図5)。個々の対象児の変化では、A児のみ前傾角度が小さくなり (初回87°、最終回80°)、最終回の前傾角度は平均値-1SD以下で体幹を前傾させた姿勢になった (図6)。

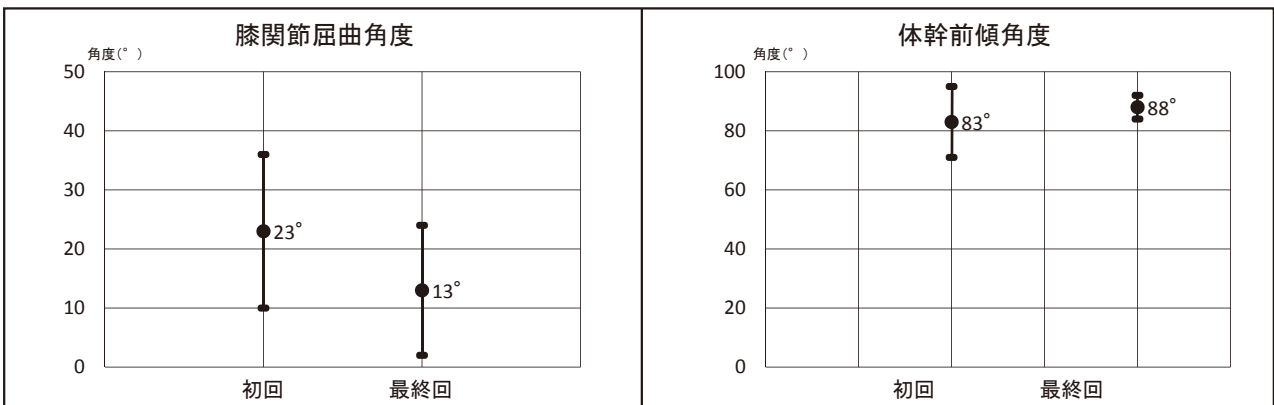


図5. 着地姿勢の変化 — 膝関節屈曲角度と体幹前傾角度の平均値 (±1SD) —  
最終回では膝関節を伸展させ、体幹を垂直に保った着地動作になる傾向が示された

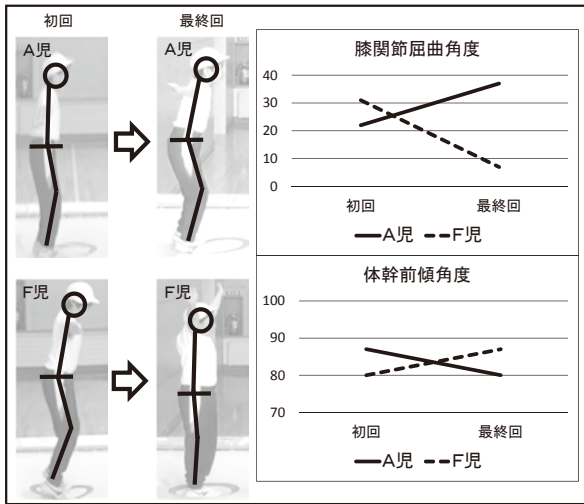


図6. 着地姿勢の変化の例  
— A児 (上) と F児 (下) —

A児 (上) は最終回で膝関節を屈曲し、体幹を前傾した姿勢だった。

F児 (下) は他の児と同様に、最終回では膝関節を伸展し、体幹を垂直方向に保った姿勢だった。

### 3. 跳躍姿勢と日常生活の運動の様子との関連

学校教師によるトランポリン実施年度の日常生活の運動の様子の評価結果を表1に示した。日常

生活の運動の様子で、O児は得意な運動が4つ以上、B児とH児は苦手な運動が4つ以上あったが、跳躍姿勢は他の児と大きな違いは無かった。C児とA児は跳躍姿勢の変化の傾向が他の児と異なっていたが、日常生活の運動の様子は他の児と大きな違いは無かった。対象児の空中姿勢と着地姿勢の変化は同様の傾向にあり、日常生活の運動の得意、不得意と跳躍姿勢との関連は示されなかった。

### IV. 考 察

本研究は、体育授業の中でトランポリンの活動を設定し、跳躍姿勢の変化および跳躍姿勢と対象児の日常生活の運動の様子との関連を分析した。

跳躍姿勢は、膝関節屈曲角度と体幹前傾角度を指標とし、跳躍中の空中姿勢と着地姿勢の変化を分析したところ、15名中14名の対象児は、体育授業の最終回の空中姿勢が、膝関節を伸展し、体幹を垂直に保った直立姿勢となっていた。ストレートジャンプはトランポリンの回転や捻り運動と

表1. 児童の日常生活の運動の様子

児童	学年	日常生活の運動の様子						その他
		マット運動	縄跳び	平均台	ボール運動	細かい作業	座位姿勢	
A児	1年		×					苦手を感じると取り組みない
B児	1年		×	×		×	×	体幹が不安手で、ぎこちない動きになる
C児	2年							体を動かす活動が好き
D児	2年			○				運動のこつをつかむまでに時間がかかる
E児	3年	○	○	○				運動は嫌いではないが新しいことには消極的
F児	3年							
G児	4年		×	×	×	×	×	バランスを取れない、全身の力の入れ具合がばらばら
H児	4年		○	○		○		スキーが好き
I児	4年				×			
J児	5年							
K児	5年		○	○	○			足が速い、野球やサッカーが好き
L児	5年	○	○	○				運動が好き
M児	6年	○	○		○	×		サッカーやバドミントンが好き
N児	6年	×			×	○		全身に力が入りやすい、ぎこちない動きになる
O児	6年	○	○	○	○	○		

×：苦手な運動 ○：得意な運動

いった技を行うための基本動作となるジャンプで、トランポリン競技者は空中で膝関節を伸展させた姿勢を取る<sup>13)</sup>。本研究でも、対象児は体育授業時にトランポリンの練習を繰り返し、トランポリン競技者と同様に膝関節を伸展させた跳躍ができるようになった。またトランポリン上級者になる程、腰の伸びた空中姿勢になることが報告されており<sup>15)</sup>、対象児もトランポリンの練習を繰り返し、体幹を垂直に保った直立姿勢を取ることができるようになったと考えられた。空中姿勢が他の対象児と異なったC児は、初回の跳躍で後方にバランスを崩しやすい傾向があり、空中姿勢も体幹が後方に反り返った姿勢となっていた。体幹を前方に傾けることで空中でのバランスを取るような方略を取ったため、最終回での体幹の前傾が強まったと推察される。

着地姿勢については、空中姿勢と同様に15名中14名の対象児は膝関節を伸展し、体幹を垂直に保った直立姿勢となっていた。トランポリン上級者は、膝関節を屈曲させ体幹を前傾させた着地姿勢となることが報告されており（山本ら 1992）、本研究の対象児はトランポリン上級者とは異なる着地姿勢となっていた。本研究を実施した体育授業では、トランポリンだけでなくその他の器械運動でも、技を決めた後に両手を左右に真っ直ぐ伸ばし、教師が「びたっと止まる」、「ピンと背中を伸ばす」といった声掛けを行って、ポーズを取るように指導していた。そのため対象児はトランポリンで着地する際も、膝関節と体幹を真っ直ぐ伸ばした姿勢で着地をし、ポーズを取ったと考えられた。初回では着地後にポーズが取れなかったり、ふらつきが見られる対象児もいたことから、トランポリンの練習を繰り返し、跳躍中に着地の準備をしたり、トランポリンの揺れに合わせて姿勢を保つことができるようになったと考えられた。着地姿勢が他の対象児と異なったA児は、着地の際に膝を屈曲し体幹を前傾させることで、着地の衝撃やトランポリンの揺れに合わせて姿勢を保つための戦略を取ったのだと推察される。

トランポリンでのストレートジャンプは様々な

技を行うための基本動作となり、高く跳ぶことが求められる。トランポリン競技者は腰部、膝関節、足関節を協応させて跳躍を行っており（山本ら 1992）、トランポリンは全身の関節の協調的な運動を学習できる種目であると考えられる。本研究でトランポリンに取り組んだ対象児も、トランポリン競技者に類似した跳躍姿勢で跳ぶことができるようになり、バランスを取って跳躍するために姿勢を変換させるといった方略を取るなど、全身の関節の動かし方を学習している様子が伺えた。

トランポリンでの跳躍姿勢と日常生活の運動の様子については、跳躍姿勢と運動の得意、不得意に関連が示されなかった。運動に苦手さのない健全児を対象とした検討や、運動に苦手さのある発達性協調運動障害児を対象とした検討でも、トランポリンプログラムにより跳躍動作の変化やその他の運動機能が向上したことが報告されている（山本ら 1998；Paraskeviら 2013；Paraskeviら 2015）。これらの報告はプログラムの実施期間が本研究よりも長く実施内容も異なるが、本研究のように短い実施期間でも跳躍姿勢の変化が示されており、運動に苦手さのある対象児においても、体育授業を通してのトランポリンプログラムの効果が期待できると考える。

また、体育授業でのトランポリンプログラムは、高く跳躍や、回転や捻りといったトランポリンの技を身に付けるだけでなく、日常生活では経験することが難しい「浮遊する感覚」や「落下する感覚」を経験することができる（山本ら 2008）。健全児を対象とした山本らの検討では、トランポリンにより「浮遊する感覚」や「落下する感覚」を経験することで、体育授業でのマット運動や跳び箱の技ができるようになった、器械運動を好きになったという対象児が多いことを報告している（山本ら 2008）。トランポリンを体育授業で用いる際には、器械運動の単元で他の種目と同様に実施してトランポリンのスキルの向上や運動機能の向上を狙うだけでなく、体づくり運動の単元で実施して多様な動きを作り、体を動かす楽しさや心地よさを味わって運動に対するモチベーションの



向上を狙うことが望ましいと考える。

今後トランポリンを体育授業で実施するためには、発達障害児がトランポリンを安全に楽しく実施するための指導方法や、回転や捻りといった技に挑戦しても安全と判断できる跳躍姿勢や跳躍の高さについての検討、その他の運動種目への効果、トランポリンや運動に対する気持ちの変化についての実践的な研究が必要であり、トランポリンプログラムの実施方法や具体的な効果について更に検討を進める。

## 附 記

本研究の実施にあたっては、文部科学省「発達障害に関する教師等の理解啓発・専門性向上事業（教職員育成プログラム開発事業）」（平成27～28年度）の補助を受けた。尚本研究の一部は、第36回医療体育研究会／第19回日本アダプテッド体育・スポーツ学会 第17回合同大会（2015）、作業療法神経科学研究会第1回学術集会（2015）にて報告した。

## 文 献

de Castro Ferracioli M, Hiraga CY, Pellegrini AM : Emergence and stability of interlimb coordination patterns in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* ; 348-356, 2014

池田千紗, 安井友康, 佐藤飛友悟, 山本理人: 発達障害児におけるトランポリン上での跳躍動作と運動機能特性との関連. 第35回医療体育研究会／第18回日本アダプテッド体育・スポーツ学会 第16回合同大会 ; 37, 2014

池田千紗, 安井友康, 金澤恵美, 平山一馬, 中嶋秀一, 松田岳大, 山本理人: 特別支援学級におけるトランポリン運動－跳躍動作の変化に着目して－. 第36回医療体育研究会／第19回日本アダプテッド体育・スポーツ学会 第17回合同大会 ; 42, 2015

伊藤直樹, 山崎博和, 平井敏幸, 鈴木雄大, 宮本英美子, 石井喜八: トランポリン運動〈ストレートジャンプ〉の研究. *日本体育大学紀要*30 (1), 59-64, 2000

森博志, 白鳥和人, 星野准一: トランポリンインタフェースを用いたウェルネスエンタテインメントシステム.

*日本バーチャルリアリティ学会論文誌*15 (3); 369-378, 2010

文部科学省 小学校体育（運動領域）まるわかりハンドブック「機器・器具を塚手の運動遊び」: URL ([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/jyujitsu/1308041.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/jyujitsu/1308041.htm))

Paraskevi Giagazoglou, Dimitrios Kokaridas, Maria Sidiropoulou, Asterios Patsiaouras, Chrisanthi Karra, Konstantina Neofotistou : Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities* 34 ; 2701-2707, 2013

Paraskevi Giagazoglou, Maria Sidiropoulou b, Maria Mitsiou, Fotini Arabatzis, Eleftherios Kellis : Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder?. *Research in Developmental Disabilities* 36 ; 13-19, 2015

佐藤飛友悟, 池田千紗, 安井友康, 山本理人: 発達障害児におけるトランポリン活動前後でのバランス運動の変化. 第35回医療体育研究会／第18回日本アダプテッド体育・スポーツ学会 第16回合同大会 ; 48, 2014

杉谷崇, 芝垣正光: 重度重複障害児に対するトランポリン運動の研究. *富山大学教育学部研究論集* 4 ; 53-58, 2001

山本博男, 直江義弘: 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, 1988

山本博男, 穴田生, 東章弘, 木本明子: 跳躍頻度からみたトランポリンのストレートバウンス. *金沢大学教育学部紀要*41, 33-38, 1992

山本博男, 東章弘, 山本紳一郎, 犀川豊, 北出新子, 渡辺貴子, 堂久仁子: 中学生および高校生におけるトランポビクストレーニング効果－男子生徒を対象にした体育授業実践－. *金沢大学教育学部紀要*42 ; 33-38, 1993

山本博男, 六田茂行, 清水聡一, 中川真宏, 岡美成, 仲原皓平, 宮澤祐輔, ムクァヤ・ゴディフレイ: 浮遊する感覚や落下する感覚の体感をとりいれた器械運動プログラム. *金沢大学人間社会学域学校教育学類教育実践研究*34, 33-42, 2008

安井友康: 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); 33-40, 1991

Yasui T, Ikeda C, Senga A, Yamamoto R, Okuda T, Kimura M : Developmental Changes of Motion of Children with and without Disability in Trampoline

Activity. The 20th International Symposium on  
Adapted Physical Activity : 136, 2015

- (池田 千紗 札幌校特任講師)  
(安井 友康 札幌校教授)  
(金澤 恵美 札幌校附属小学校  
特別支援学級教諭)  
(平山 一馬 札幌校附属小学校  
特別支援学級教諭)  
(中嶋 秀一 札幌校附属小学校  
特別支援学級教諭)  
(松田 岳大 札幌市立日新小学校教諭)  
(山本 理人 岩見沢校教授)  
(千賀 愛 札幌校准教授)