

## 東北被災地小学校体育への2分間垂直跳び体操支援の試み

菊池章人\*・岡出美則\*・坂入洋右\*・征矢英昭\*

### Effect of 2 min. Gymnastics Program with Vertical Jump Exercise for Elementary School Physical education in Disaster Area

KIKUCHI Akihito\*, OKADE Yoshinori\*, SAKAIRI Yousuke\* and SOYA Hideaki\*

#### Abstract

Great East Japan earthquake in Mar. 2011 has made environment for movement worse and also fitness level of children, especially vertical jump performance, has decreased. We have made the short time gymnastics and training program with music for improving vertical jump performance which make schools in disaster area without playground possible to introduce it into physical education. Subjects were 254 3<sup>rd</sup> grader in 4 elementary schools. Subjects were divided into 2 groups. One is intervention group and another is control group in each school. In intervention group were 154 children and in control group 100 children. For intervention group 2 min. program were offered with children 2 times in a week in physical education class in gymnasium. Children have engaged in high-intensity training which combined vertical jump and low and moderate intensity exercise. Music was arranged for the training based on children's favorite classic music. Movie with queuing for important point and music was also made for making children understand movement better. Teachers in school had a physical education class. Duration of intervention was 2012.11–2013.2 (in the colder season) and 2013.6–7 (in a short term).

As the result, rate of improved children in the intervention group was much higher than control group. Jump distance was significantly improved in the control group. It was easy to introduce and continue short time program with music in school in disaster area even through the condition in such school was limited in space and time. Two times 2 min. exercise improved children's vertical jumping performance and feeling.

**Key words:** elementary school physical education, vertical jump, short time training

#### 1. 緒言

2011年3月11日の東日本大震災は、被災地の学校、地域、住宅を破壊し、児童の生活・運動環境条件は激変した。環境劣化が長期化する中、児童の体力は低下している。

沿岸地域では、①校庭（仮設住宅設置で使えない）、②体育館（共用で使用制限）、③通学（バス通学で徒歩減少）、④住居（仮設住宅）、の多くの場面で運動条件が劣化した小学校区が少なくない。校庭全面に仮設住宅が設置された小学校数は、現在でも陸前高田市の75%、大船渡市の58%にのぼり、児童はバス通学を余儀なくされ徒歩が減少している。

文部科学省の体力・運動能力調査結果をもとに、岩手県教育委員会がまとめた児童の体力変化の地域別傾向によれば<sup>1)</sup>、小学校6学年×測定8種目からなる48項目を、大震災前後（2010年度と2012年度）で比較すると、津波被害がとりわけ苛烈であった岩手県の沿岸南部地区（釜石～大船渡～陸前高田にわたる地域）では、低下項目が男子83.3%、女子87.5%にのぼり、県内他地区に比べて著しい低下を示している。とりわけ顕著な低下を示した種目は、ソフトボール投げ、持久力、跳躍力などであった（図1）。

\* 筑波大学体育系  
Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

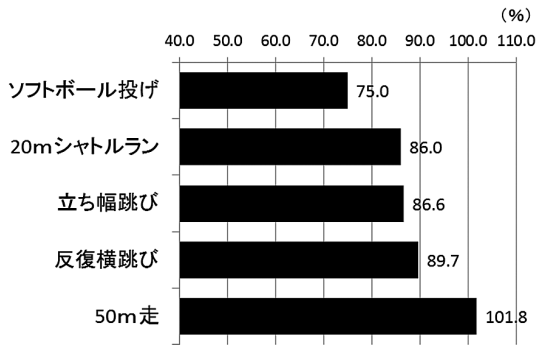


図1 被災地児童の体力低下 (全国平均 = 100)  
文部科学省体力・運動能力調査結果 (立位動作) より算出。図の値は、震災前 (2010年) の全国平均を 100 とした震災 1 年後 (2012年) の被災地 3 小学校の平均指数 (釜石市 T 小学校、大船渡市 A 小学校、陸前高田市 O 小学校の 4 年生男女の指数の単純平均)。

学校は、日常的な体育授業で対応する必要性を感じながらも有効な方法が見つからず苦悩していた。また、釜石市、大船渡市、陸前高田市内の小学校の場合、2013年11月現在になっても、体育に支援プログラムを導入し継続した例はほとんどみられない。

本研究では、校庭、体育館、通学、住居の全てにおいて深刻な運動環境劣化を抱えた釜石市、陸前高田市の 3 小学校、及び、本取り組みを知り支援要請してきた校庭の狭さに悩む仙台市の大規模小学校の計 4 小学校の体育に対して行った跳躍力向上プログラム支援について論じる。

小学校体育への支援プログラムが、継続的に導入される際のハードルは低くない。被災小学校が、支援プログラムを導入するにあたっての諸条件は、事前協議から以下のような点が示された。①体育授業

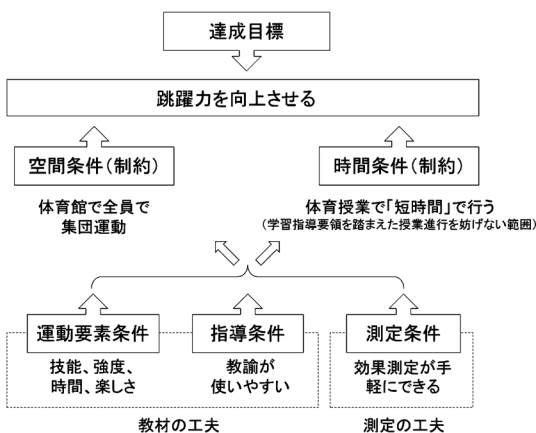


図2 学校体育支援導入の現実的条件  
学校体育支援においては、学校の空間条件、時間条件を考慮した教材の工夫、測定の工夫が不可欠である。

は学習指導要領に沿って行うため、体育に新たなプログラムを導入するには「時間的制約」がある。②校庭が使えないため、実施できる運動には「空間的制約」がある。③児童が楽しく継続できること。④児童の心身に効果がみられること。⑤教諭は、日頃から被災対応で負担が大きいいため、容易に実施できること (図2)。

つまり、小学校側の要望に適した支援プログラム像の一つを端的に言えば、“体育館での授業中に、①極めて短時間に、②全員同時に行えて、③教諭が使いやすく、④児童も楽しめて、⑤効果をあげられる”という、多面的長所を備えたものであった。被災地児童の体力向上支援においては、こうした広範な配慮や工夫をセットで実現することが期待されていた。

筆者らは、以上の観点を勘案し、支援する跳躍力向上プログラムのフレームを、以下の①～④のように検討した。

#### ①ジャンプ動作

ジャンプ動作には、以下のような種類の様式がある。a) 膝の反動、腕の振込みを行わず、中腰姿勢から跳ぶスクワットジャンプ (Squat Jump)、b) 直立立位から足首、膝の反動を利用して跳ぶ反動ジャンプ (Counter Movement Jump)、c) 腕の振込みと下肢の屈曲伸展を利用して跳ぶ垂直跳び (Vertical Jump または Sargent Jump<sup>2)</sup>)、d) 助走から下肢、上肢、上体の反動を利用して跳ぶランニングジャンプ (Running Jump)。小学校の競技や体力測定に関連付けければ、a) はスタート練習に役立ち、b) c) は立ち幅跳び、将来行うバレーボール競技など、d) は走り幅跳び、走り高跳びなどに役立つ。

垂直跳びは、スクワットジャンプ、反動ジャンプに比べて、上肢の振込みと下肢の屈曲伸展の協応タイミングが必要とされ (上肢の使用効果は 16 ~ 17% という報告がある<sup>3)</sup>)、全身性、技術性の高い跳躍動作である。また、垂直跳びと、体力・運動能力調査項目である立ち幅跳びの成績には高い相関関係がある<sup>4)</sup>。

一方、ランニングジャンプは、難度が高く、この練習には広いスペース、硬い体育館の床での安全性確保、移動動作時間などを必要とするためやや困難が多い。

以上から、基本的な動きや技能を身につけ、体力を養うという学習指導要領のねらい<sup>5)</sup>、省スペースでできる運動特性、安全性確保の点を総合評価して、当面の試みとして垂直跳びを選択した。

#### ② SPARTS の活用

筆者ら SPARTS 開発普及チームは、運動 (sports)

と音楽(arts)を融合・統合した“SPARTS”(筑波大学商標、2007)プログラムを開発し、現場での効果検証を重ねてきた。運動と音楽を組み合わせたSPARTSプログラムは、上述の被災小学校が導入しやすい特性や効果を備えていた。その特徴は以下のとおりである。

- 1) 音楽に合わせて休みなく動くことによって運動密度、強度を高め、短時間で効果をあげることができる。
- 2) 音楽のテンポ・リズムが、全員同時動作を支援するため、限られた空間での大勢の集団運動を容易にする。
- 3) 音楽に合わせて動作展開することで、脳神経活動、注意集中を高め、気分を向上させる。
- 4) 時間管理を自動化することができる。

運動と音楽の心身効果を概観すると、まず、運動には、単に筋・持久力の向上にとどまらず、気分を向上させ、認知機能を高めるなど、脳機能を向上させる効果があり<sup>6,7,8,9)</sup>、取り組み方によっては生活習慣病の予防、精神疾患の予防・改善、学力にまで効果が及ぶポテンシャルをもっていることが示されている<sup>10)</sup>。筆者らの「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーション：認知脳科学の導入」(Body & Mind Integrated Sciences: BAMIS)プロジェクト(2009年より開始された文部科学省特別経費研究プロジェクト研究)では、たった10分間の軽～中強度運動でも、実行能力(注意・集中、選択・判断能力などの認知機能)が高まり、それを担う前頭前野背外側部も活性化することを明らかにしている<sup>6,7)</sup>。反対に、慢性的運動不足やストレスは海馬を萎縮させ、子どものうつ病の危険因子となる。持続的に運動を行えるような環境・プログラムづくりは、被災地区では極めて重要といえるかもしれない。

一方、音楽は傾聴するだけで脳の状態に影響を与え、子どもが楽しんで聴いただけでも認知機能が向上することが報告されている<sup>12)</sup>。さらに、音楽の音が刻む実体的な周期であるパルス(pulse)やリズムは、聴覚からの神経インパルスとなって運動野に伝わり運動実行に影響を与えていくという、音楽と運動の脳神経レベルでの関与が報告されている<sup>13)</sup>。最近、好きな音楽に合わせた短時間の運動は、音楽のない運動よりも認知機能を高めることが明らかにされている<sup>14)</sup>。

これらの運動と音楽の両者を組み合わせると、運動中の努力感を軽減し<sup>15)</sup>、気分を改善<sup>16)</sup>し、認知機能を一層向上させる<sup>14)</sup>など、脳・精神機能への有益な効果を高めることが確認される。

### ③指導支援

音楽に合わせて動作を行う場合、次の動作指示や、スキルポイントなどを、こまめに教示するほうが児童は動きやすく効果も高まると考えられるが、音楽の進行中に、様々なキューイングを行うことは教諭にとって大きな負担となるため、SPARTSを提供する場合、教諭のキューイング軽減対策も大きな課題となった。この課題について工夫を行った(3-2④)。

### ④測定

小学生の垂直跳び測定については、1964年東京オリンピックの開催を契機に文部科学省が開始した「スポーツテスト」(運動能力テスト7種目+体力診断テスト7種目)に35年間とり入れられてきた経緯がある。

垂直跳びの測定方法は、a)壁に寄り添って跳躍し、ボードや黒板、紙などに指先の印(チョークの粉など)をつけて測定する方法(以下、タッチ式)、b)腰に紐をつけて跳躍し、引き伸ばされた紐の長さで測定する方法(以下、ベルト式)、c)スイッチマット等を利用して跳躍し、滞空時間を測定する方法(以下、滞空時間式)などがある。

文部科学省が示したスポーツテストにおける測定方法はa)タッチ式であったが、測定に器具を要し設置できる場所が限られる、同時に測定しにくく時間がかかるなどの問題を抱えていた。b)ベルト式は空中で腰を曲げる姿勢や着地位置のずれによる誤差、足元の金具の安全性などの問題があり、c)滞空時間式は着地前の下肢の曲がり具合などで誤差が生じるなどの問題があった。

垂直跳び測定は、跳躍力をみる簡単な方法としてスポーツテストに採用されたが、測定方法においてはa) b) c) いずれも器具を必要とし時間がかかるという共通問題があった。

跳躍力測定は、1999年(平成11年)の「新体力テスト」から立ち幅跳びに変えられたが、この改訂の背景には、垂直跳びの測定方法の不効率性などもあった<sup>17)</sup>。

小学校体育の年間授業時間は、1964年にスポーツテストが実施される以前から長年105時間であったが、2002年に科目増に伴い90時間に減少し、新学習指導要領(小学校は2008年3月改訂、2011年4月から実施)以降も、5、6年生は、90時間、45分×週2回だけであった<sup>18)</sup>。つまり、被災地小学校体育への支援も、基本的には頻度週2回のわずかな時間の中で取り組まなければならなかった。

わずかな時間を使って、被災地児童の体力向上に取り組む際の運動選択においては、垂直跳びの特性

が注目された。理由は、短時間で効率よく運動負荷をかけることができる、狭い空間でも大勢で行うことができる、様々なスポーツ技能を高めるための基礎的な動作である、といった点である。これを、音楽に合わせた体操にすることで、気分を向上させ、楽しく継続しながら体力向上を図れる可能性が見込まれた。

これまでの垂直跳びに関する研究は、高く跳ぶための技術や身体各部の協応関係など、身体分析については多くみられるが、被災以降、児童の体力低下対策が求められる小学校体育現場に還元するにあたっての、上記の現実的複数のハードルをクリアする導入方法や継続方法に関する研究はみあたらない。

## 2. 研究目的

本研究は、空間的にも時間的にも運動条件が制約された小学校体育に、無理なく導入可能な垂直跳び体操プログラムを提供し、気分を向上させながら、短期間で児童の跳躍力向上を図るとともに、垂直跳びの測定にあたっては、学校の測定時間負担を軽減する新しい測定方法を開発することを目的とする。

## 3. 研究方法

### 3.1 対象

支援を行った4小学校の概要は以下の通りである(図3)。

- ①岩手県釜石市立A小学校は、全校児童65人。海岸近くの低地に立地していたため校舎が壊滅し、高台の中学校校庭にプレハブ校舎を設置して移転した。小学校が立地したため校庭がなく、体育館は中学校と共有のため利用が制限され、児童の多くは今もバス通学している。
- ②③岩手県陸前高田市立B小学校は、全校51人。海岸近くの低地に立地していたため校舎が壊滅し、C小学校(全校67人)に間借りし、同じ教室で授業を行っていた。両校は、2013年4月に統合されたが、現在でも校庭は仮設住宅が全面に設置され、2校とも使用できず児童の多くはバス通学している。
- ④宮城県仙台市立D小学校は、全校974人の大規模校である。市街地に立地し、児童が増加傾向のため、校舎増設を続け、校庭が手狭になり運動環境が低下している。

### 3.2 2分間ジャンプ体操プログラム(SPARTS)

ジャンプ体操プログラムの時間、運動内容、強度、音楽、指導、キューイングは、学校の導入条件を考

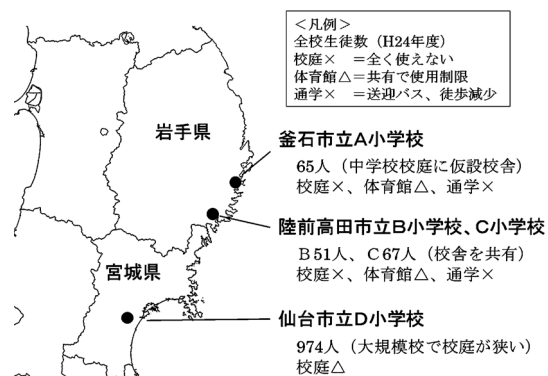


図3 支援対象4校  
 A校、B校、C校は被災地。D校は被災地ではないが校舎増設で校庭が狭い。

慮し、以下のように工夫しながら構成した。

#### ①時間

支援プログラムの長さは、学校体育に新たに導入し、一定期間継続する場合、a) 学習指導要領を踏まえた授業時間を妨げない範囲であること、b) 垂直跳びを瞬発力最大発揮の高強度で行うこと、c) 教諭が新規に負担なく覚えられる長さであること、等を考慮し、協議からも現実的と考えられる「2分間」程度とした(図4)。

#### ②運動内容、強度

教諭の観察によると、児童の垂直跳び動作においては、腕の振込みと膝の反動を利用する技能が弱いケースが見うけられることから、運動は、垂直跳びの基本技能を高めることに主眼を置き、2分間でこの動作を最も多くした(図5)。

垂直跳びの反復では、上肢と下肢の協応性への集中力を高めながら、瞬発力を最大発揮させることが重要であるため、高強度インターバルトレーニング(High-Intensity Interval Training: HIIT)の形をとった。垂直跳びを全力で跳ぶ高強度運動と、低中強度動作で休憩し集中力を回復させる動作を交互に行いながら、2分間で全力ジャンプを12回行うように運動密度を高めた。低中強度動作は、スクワット、歩く、キック、軽いホップなどに変化させた。HIITについては、同じ運動量の場合、単調な持続に比べHIITのほうが楽しいというランニングトレーニング被験者の回答報告がみられる<sup>19)</sup>。

#### ③音楽

音楽は、4小節単位でカウントが把握しやすく児童も親しみやすいF. GossecのGavotte(1786年)をジャンプ体操用にアレンジして用いた。音楽制作はDAW(Digital Audio Workstation)を用い、ジャンプしやすい軽快なテンポ(115bpm)で、pulseを高めて元気な雰囲気にし、動作に合致し補助するよう

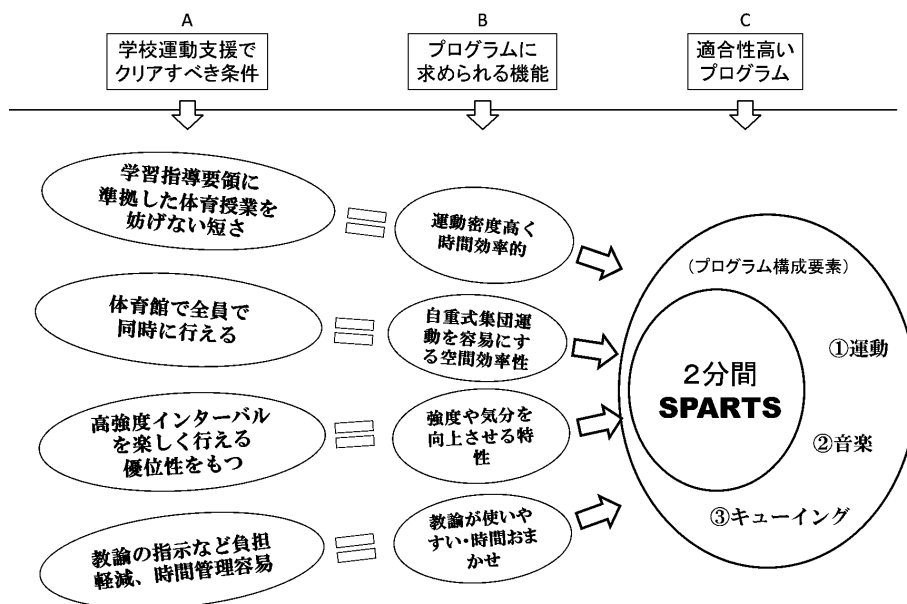


図4 学校運動支援プログラムに求められる条件  
学校体育に導入されるためには諸条件をクリアすることが必要である。

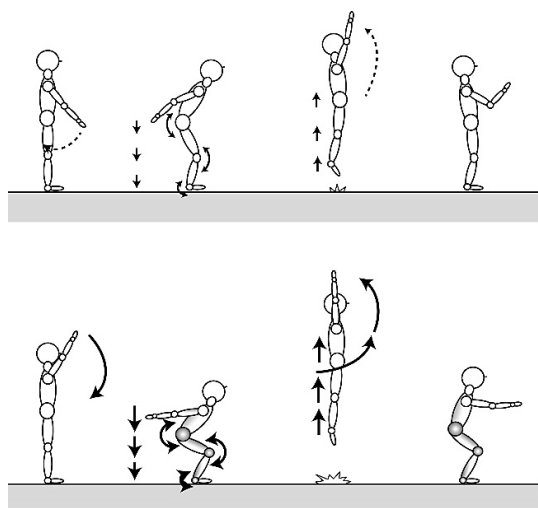


図5 垂直跳び  
支援校では、腕の振込みや下肢の屈曲が小さいなど垂直跳びの技能が弱い児童が見られた(上段)。垂直跳びの基本技能を学ぶプログラムを提供した(下段)。

に、アクセント、テンポ微調整(ジャンプ部分長く)、効果音を入れて楽しい要素を増やし、終末動作で気分が高揚するような工夫を加えた。

④指導、キューイング

授業でのジャンプ体操の指導は教諭が行った。教諭の進行中のキューイング負担を軽減するために、音楽にキューイングを重ねて録音する工夫を行ってCD教材を作成提供した。

3.3 実施

2分間ジャンプ体操を、4小学校に提供支援して効果検証を行った。介入方法は、学校の特性や意向を踏まえ、次の3通りで行った。実験1：対照クラスなし、実験2：異なる学年間で対照と介入を設定する、実験3：同じ学年内で対照と介入を設定する。いずれも、対象学年は3年生以上で、介入はいずれも週2回とした。測定を行った児童数は合計254人(うち、介入児童数154人、対照児童数100人)となった。

実験1：岩手県釜石市立A小学校の場合である。5～6年生20人に介入し、対照クラスは設定しなかった。期間は2012年11月～2013年2月と寒冷化に向かう中で、週2回体育授業(体育館)で介入を実施した。

実験2：岩手県陸前高田市立B小学校とC小学校(両校は1校舎内で合同授業を行っている)の場合である。5～6年生48人に介入を行い、3～4年生38人を対照とした。期間は実験1と同じく2012年11月～2013年2月と寒冷化に向かう中で、週2回体育授業(体育館)で介入を実施した。対照学年は介入学年と同日に体力測定のみ行った。

実験3：宮城県仙台市立D小学校の場合である。大規模校のため、同学年間で介入と対照の比較が可能であった。5年生5クラス148人を、介入クラス86人と対照クラス62人に分けて比較検証した。校内の運動は同学年で基本的に同じため、2分間の介入効果確認の精度をあげることができた。介入クラ

スは、週2回放課後に実施した(図6)。期間は2013年6月～7月の4週間とし、実験1、実験2より短期間で行った。



図6 仙台市D小学校のジャンプ体操

### 3.4 測定

#### 3.4.1 垂直跳び

垂直跳びの測定方法には、ベルト式、滞空時間式、タッチ式などがあるが、前2者は、空中姿勢による誤差が大きい点、1台1人の器具使用のため器具が少ない場合には待機児童が多くなり時間の浪費となる点、対象学校にはこうした器具がなかった点、などを考慮して、本研究ではタッチ式を選択した。しかし従来のタッチ式は、タッチボードや黒板を利用したため、やはり、待機児童が多く時間の浪費となる点が問題であった。

これを解決するため、長いロール紙を用いて、多くの児童が一斉に測定できるように、以下のような工夫を行った。

①ロール紙は、縦110cm×横10mを数本用いた。体育館4面に貼れる長さを測定し、測定人数と長さから、児童が立つ間隔を計算し、ロール紙に立ち位置を矢印で記入した。②壁から離れる立ち位置を明示するため、壁から15cm離して床に長テープを貼った。③児童はロール紙に記入された矢印の上に自分の名前を記入した。④指に絵具をつけ、床の線を踏み腕を伸ばした状態でロール紙にタッチして絵の具をつけ、続いて同じ位置から跳んで、ロール紙にタッチして絵の具をつけた。ジャンプは2回行った。人数が多く立ち間隔が狭い場合は1人おきに交代して測定した。⑤全員がタッチ終了した後、ロール紙をおろし、絵の具位置から跳躍高を測定した(図7)。



図7 垂直跳び測定の工夫  
垂直跳びの跳躍高を、大勢で一斉に測定できるように工夫した。

#### 3.4.2 二次元気分尺度

運動は脳の重要なコンディショニングとなりうる<sup>20)</sup>。運動をすることによって、気分が明るくなったり、イキイキしたり、勉強に集中できたり、熟睡できるようになったり、体調がよくなったりする効果があることを、児童生徒に「気づかせる」ことは、現況の運動不足気味の児童生徒たちの生活対策、心がけ対策として重要であった。この視点から、介入児童について、音楽に合わせたジャンプ体操によるPre-Postの気分変化効果を、TDMS(二次元気分尺度)を用いて測定を行った。

TDMS(二次元気分尺度)は、①落ち着いた、②イライラした、③無気力な、④活気にあふれた、⑤リラックスした、⑥ピリピリした、⑦だらけた、⑧イキイキした、の8問について5段階の回答で行った。回答時間が1分程度と短く迅速に手軽に行えるため、これを用いて音楽に合わせた2分間ジャンプ体操の気分効果を測定した。活性度は「④+⑧-③-⑦」、安定度は「①+⑤-②-⑥」、快適度は「活性度+安定度」、覚醒度は「活性度-安定度」、によって気分スコアを算出した<sup>21,22)</sup>。

### 3.5 統計処理

実験1は、介入児童の跳躍高のPreとPostについて対応のあるt検定を行った。実験2と実験3は、介入児童のPre-Post跳躍高変化と対照児童のPre-Post跳躍高変化について、対応のないt検定を行った。対応のないt検定では、等分散性のためのLevene検定を行ってから、t値、有意確率を求めた。

気分変化は、介入児童の2分間のPre-Postについて対応のあるt検定を行った。

以上の統計処理はSPSSver9(IBM)を用いた。

#### 4. 結果

##### 4.1 跳躍高変化

実験1：気候が寒冷化したにもかかわらず、80.0%の児童が向上を示した(図8)。跳躍高は介入前より平均3.4cm向上し、有意な変化がみられた( $t(19) = 3.54, p < .01$ ) (図9)。

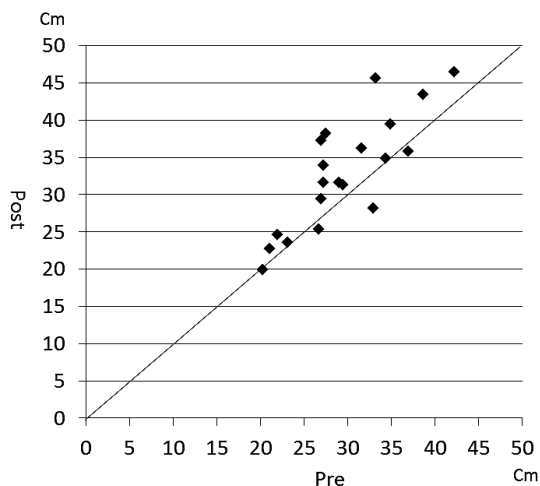


図8 A小学校5～6年生の垂直跳び測定結果  
Preは2012年10月30日測定、Postは2013年2月20日測定。

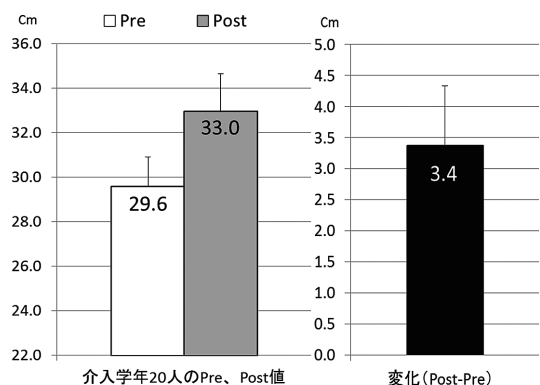


図9 A小学校5～6年生の跳躍高変化  
有意に向上した  $**p < .01 (p = .002)$

実験2：気候が寒冷化する中、対照学年は約半数(52.6%)が低下したが、介入学年では83.3%が向上を示した(図10)。介入前後の跳躍高変化は、対照学年ではほとんど変わらなかったが、2分間ジャンプ体操を行った学年は平均3.7cm向上し、群間に有意差がみられた( $t(84) = 3.51, p < .001$ ) (図11)。

実験3：介入クラスでは、79.1%の児童が向上し、対照クラス(59.7%)を大きく上回った(図12)。介入クラスでは、跳躍高変化(平均3.2cm)が、対照学年(平均1.5cm)の約2倍の伸びを示し、群間に有意差がみられた。

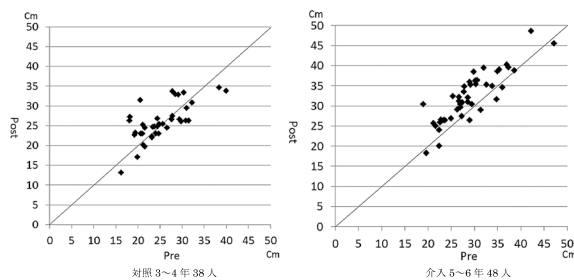


図10 B小学校C小学校3～6年生の垂直跳び測定結果  
Preは2012年10月31日測定、Postは2013年2月19日測定。

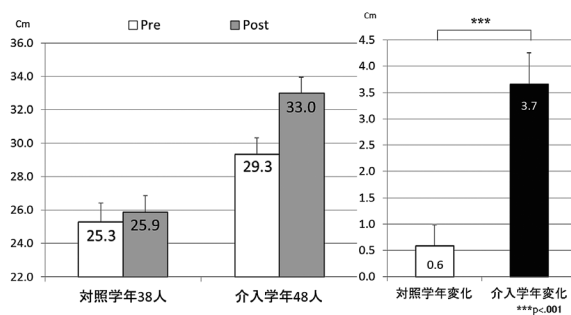


図11 B小学校C小学校3～6年生の跳躍高変化  
対照学年はほとんど変化がみられなかったが、介入学年は平均3.7cm向上した。群間に有意差がみられた。

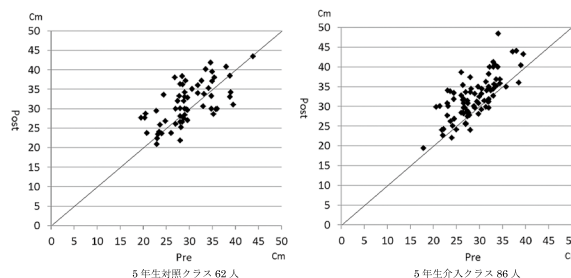


図12 D小学校5年生(5クラス)の垂直跳び測定結果  
Preは2013年6月4日測定、Postは2013年7月11日測定。

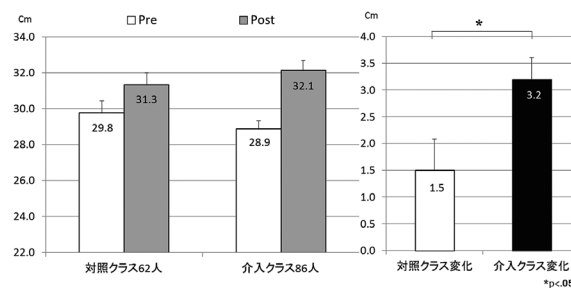


図13 実験3：D小学校5年生の跳躍高変化  
介入クラスは対照クラスの2倍の伸びを示し、群間に有意差がみられた。

に有意差がみられた ( $t(146) = 2.48, p < .05$ ) (図13)。

実験3では、数人の児童について垂直跳び測定動作を撮影しPre、Postの比較を行った。図14はその一例である。短期間でも基本動作を行うプログラムの練習によって、上肢と下肢の協応力が向上し、跳躍高が向上した。

#### 4.2 気分変化

実験2の介入6年生29人のPre-Postの気分変化をTDMSを用いて把握した。運動前にくらべると、2分間のジャンプ体操後は、ポジティブな気分の向上が認められた。活性度 ( $t(28) = 6.86, p < .001$ )、



図14 垂直跳び動作の改善・向上  
上段がPre、下段がPost。基本動作の練習によって、上肢と下肢の協応力が向上した。

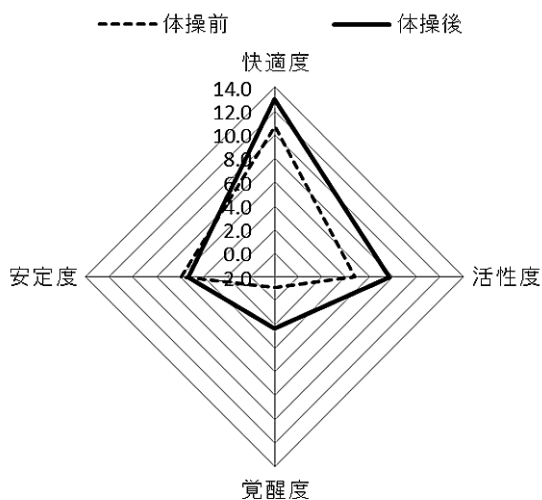


図15 2分間ジャンプ体操による気分変化  
2013年2月5日、BC小学校6年生についてTDMS(二次元気分尺度)を用いて測定した。

快適度 ( $t(28) = 2.91, p < .01$ )、覚醒度 ( $t(28) = 5.07, p < .001$ ) が体操前より有意に向上し、音楽に合わせた2分間ジャンプ体操の気分向上効果が示された(図15)。

#### 4.3 測定時間

垂直跳びの測定については、ロール紙を用いて一斉に測定する方法に工夫して行った。児童が名前を書くところから2回跳んで全員が終了するまでの所要時間を計測した。BC小学校、D小学校のいずれも、跳躍動作空間を確保するため、1人おきに2グループ交代で測定を行った。

この結果、D小学校の148人測定も、BC小学校の48人測定も、PreとPost平均で10分台の短時間で終了した。今回は児童にとって初めての方法だったため、時間的にかなり余裕をもって測定を行ったが、継続すれば更なる短縮の可能性があると考えられる(表1)。

表1 今回の支援における垂直跳び測定時間  
名前を書くところから、2回跳んだところまでの所要時間。

|       | 測定人数 | Pre測定時間(2回) | Post測定時間(2回) | Pre、Post平均時間 |
|-------|------|-------------|--------------|--------------|
|       | 人    | 分           | 分            | 分            |
| BC小学校 | 48   | 16          | 11           | 13.5         |
| D小学校  | 148  | 21          | 16           | 18.5         |

#### 5. 考察

冒頭に記したように、被災地小学校体育への支援は極めて手薄なままであり、積極的な対応が求められている。小学校サイドが必要としていないわけではなく、提案の少なさ、提案のミスマッチに起因すると考えられる。

被災地小学校体育への支援にあたって留意すべき点は、学校の導入環境条件であり、学校が支援プログラムを導入するにあたってのハードルは決して低いものではない、ということ十分に認識することにある。具体的にいえば、①学習指導要領に沿った授業をすすめたい学校運営の意向、②空間条件、時間条件に適していること、③導入にあたっての児童や教諭の魅力や負担、④効果を信頼して安心感を得ながら取り組める合意形成、などが小学校の導入において切実な問題になるという事情である。

音楽に合わせた2分間SPARTS支援は、学校との協議を踏まえながらこれらに十分配慮したことによ



り、受け入れられた。

とりわけ、運動をサポートする専用音楽を作成し、更に全ての教諭が使えるように、動作指示やスキルポイントのキューイングを、音楽に重ねて録音し、教諭の負担軽減を図った点（教材の工夫）と、効果確認を安価で簡便な方法の考案によって大幅な時間短縮を実現した点（測定工夫）は、導入される上での不可欠な工夫となった。

学校、教諭、児童への配慮によって構成した2分間 SPARTS プログラムが、協議した4校全てに導入され、継続実施されたことは、被災地学校体育支援実現の一つの可能性を示した。

そして、2分間垂直跳び体操の効果は、年間の季節条件、期間条件にも対応できる有用性を示した。積雪寒冷期間は、児童の身体活動量が低下し体力低下する傾向が報告されている<sup>23,24)</sup>。実験1、実験2では、秋から冬にかけて寒冷化が進む季節に実施し、Post測定は降雪の中、暖房のない体育館で行った。対照児童は半数以上が低下していたが、介入児童は実験1、実験2とも8割の児童（80.0%、83.3%）が向上し、跳躍高は介入児童のほうが有意に向上した。わずか2分間のジャンプ体操を週2回介入するだけでも、寒冷期も大きな効果が得られることが明らかとなった。また、学校内での運動が基本的に同じ学年を対照と介入に分けた精度の高い検証においても、跳躍高は介入児童が対照児童の平均約2倍向上し、短期向上の可能性も明らかとなった（実験3）。

2分間 SPARTS プログラムは、わずか2分、週2回という短時間・低頻度の導入であっても、楽しい高強度インターバルトレーニングを継続しながら、通常の体育授業では得がたいような身体能力向上を達成しうることを明らかにした。そして、わずかな時間で、気分の活性度、快適度、覚醒度なども向上させ、ストレス環境下にある児童の定期的なメンタルケアにも役立つことを示した。

2分間 SPARTS プログラムは、劣化した運動環境下にある被災小学校が、児童の体力・気分を向上させるインセンティブを、日常的に確保していくための現実的な方法として寄与した。

## 6. 結論

本研究は、小学校体育支援における、音楽に合わせた2分間のジャンプ体操（SPARTS）について、以下のような新たな知見を見出すことができた。

① 2分という短時間、運動密度の向上、空間効率の向上、教諭負担の軽減（キューイング付き教材作成）などの工夫により、被災地の小学校体育に受

け入れられ、教諭指導による継続が実現した。

- ② 高強度インターバルトレーニング (HIIT) により、週2回・短期間の実施で児童の跳躍力を向上させた。
- ③ 運動と音楽の相乗効果により、短時間で児童の気分を向上させ、高強度運動の継続を容易にした。
- ④ 時間効率の高い測定方法を工夫し、短時間測定を可能にした（児童48人や148人でも10分台程度）。

## 7. 総括

音楽に合わせた2分間のジャンプ体操（SPARTS）は、被災地の小学校体育に受け入れられ、週2回、短期間の実施でも、児童の跳躍力を向上させ、気分も向上させた。

## 8. 今後の課題

学校体育に支援の運動を導入することは、ハードルの高い取り組みであり、今なお被災地学校への体育支援は極めて手薄な状態にある。

運動環境が制約されたまま長期化して苦悩する被災地小学校にとって、手軽な短時間 SPARTS プログラムは、体育授業に導入しやすく体力向上やメンタル効果も得られ、学校支援に適した方法の一つであることを確認できたことは、貴重な成果と言える。

当面、更に多くの東北被災地の児童の心身を元気にする各種教材を制作し、支援提供していくことがさし迫った課題となっている。

更には、行き詰まり感のあるわが国の学校体育への補助教材としての導入や、今後の災害時に迅速な学校体育支援への活用も視野に入れて、学校が手軽に導入しやすい教材開発に取り組んでいくことが課題である。

## 9. 謝辞

最後に、ご協力いただいた各小学校の校長先生をはじめとする全ての教諭の方々に心より感謝を申しあげる。

この取り組みは、平成23年度および平成25年度文部科学省復興教育支援、平成24年度JKA復興支援、平成22～25年度文部科学省特別経費「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーション」の補助を受けて実施した。

## 文献

- 1) 岩手県教育委員会 (2013): 岩手県公立小・中・高等学校平成24年度体力・運動能力調査報告書: 8-21.
- 2) Sargent D S, (1921): The physical test of a men.

- Physic Educ. Rev., 26(4): 188.
- 3) 小田良省 (1951): 垂直跳に関する研究. 体育学研究, 1-2: 90-93.
  - 4) 小林和典, 桑原信治, 伊藤功子, 天野博江 (2000): 女子大学生における新旧体力テストの比較について. 東海女子短期大学紀要 26: 85-93.
  - 5) 文部科学省 (2009): 「小学校新学習指導要領ポイントと授業づくり体育」東洋館出版: 20-22.
  - 6) Yanagisawa H, Dan I, Tsuzuki D, Kato M, Okamoto M, Kyutoku Y and Soya H (2010): cute moderate exercise elicits increased dorsolateral prefrontal activation and improves cognitive performance with Stroop test. *Neuroimage*, 50: 1702-1710.
  - 7) Hyodo K, Dan I, Suwabe K, Kyutoku Y, Yamada Y, Akahori M, Byun K, Kato M and Soya H (2012): Acute moderate exercise enhances compensatory brain activation in older adults. *Neurobiol Aging*, 33: 2621-2632.
  - 8) Hogervorst E, Riedel W, Jeukendrup A and Jolles J (1996): Cognitive performance after strenuous physical exercise. *Percept Mot Skills*, 83: 479-488.
  - 9) Chang YK, Labban JD, Gapin JI and Etnier JL (2012): The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain Research* 1453: 87-101.
  - 10) Hillman C, Erickson K and Kramer A (2008): Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9: 58-65.
  - 11) Okamoto M, Hojo Y, Inoue K, Matsui T, Kawato S, McEwen BS and Soya H (2012): Mild exercise increases dihydrotestosterone in hippocampus providing evidence for androgenic mediation of neurogenesis. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 109: 13100-13105.
  - 12) Schellenberg & Hallam (2005): Music Listening and Cognitive Abilities in 10- and 11-Year-Olds. *The Blur Effect*. New York Academy of Sciences, 1060: 202-209.
  - 13) Thaut H (2005): RHYTHM, MUSIC, AND THE BRAIN Scientific Foundations and Clinical Applications. LLC.: 57-59.
  - 14) Suwabe K, Dan I, Hyodo K, Byun K, Ochi G, Soya H (2013): Facilitatory role of playing music during exercise in executive function: a neuroimaging study with functional near-infrared spectroscopy. *Neuroscience*, San Diego. Poster presentation 88.02.
  - 15) Potteiger J, Schroeder J and Goff K (2000): Influence of music on ratings of perceived exertion during 20 minutes of moderate intensity exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 91: 848-854.
  - 16) Lane AM and Lovejoy D (2001): The effects of exercise on mood changes: the moderating effect of depressed mood. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41: 539-45.
  - 17) 青木純一郎, 新井 忠 (1997): 文部省体力テスト再考, 体育の科学 47: 247-857.
  - 18) 文部科学省 (2008): 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(教員用パンフレット): 4.
  - 19) Jonathan DB, Graeme LC, Don PM, Warren G, Barry D & James PM (2011): High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: Implications for exercise. *Journal of Sports Sciences* March 15th, 29(6): 547-553.
  - 20) 征矢英昭 (2004): 運動による脳機能の活性化とホルモン(神経栄養因子)・快適生活のための脳フィットネスを高める運動プログラム開発をめざして. 体力科学, 53: 23-24.
  - 21) 坂入洋右, 徳田英次, 川原正人, 谷木龍男, 征矢英昭 (2003): 心理的覚醒度・快適度を測定する二次元気分尺度の開発, 筑波大学体育科学系紀要 26: 27-36.
  - 22) Sakairi Y, Nakatsuka K, & Shimizu T (2013): Development of the Two-Dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation of momentary mood states. *Japanese Psychological Research*, 55 (4): 338-349.
  - 23) 糟谷英勝, 吉岡利治 (1977): 寒冷地に於ける学校体育のあり方に関する研究-第一報豪雪地帯児童の生活時間について-, 信州大学教育学部紀要 37: 105-115.
  - 24) 神林 勲ほか (2013): 北海道の小学生における積雪寒冷期間前後の体力・運動能力, 北海道教育大学紀要. 教育科学編, 64 (1): 137-147.