

研究成果物

雜誌論文

北海道における子どもの体力・運動能力の向上に関する研究分野

雪を使った外遊びプログラム「スノーゲーム」の開発

Development of Outdoor Play Programs in the Snow "Snow Games"

青木 康太郎¹⁾ 粥川 道子¹⁾ 安原 政志²⁾ 佐藤 悦子³⁾

Kotaro AOKI¹⁾ Michiko KAYUKAWA¹⁾ Masashi YASUHARA²⁾ Etsuko SATO³⁾

キーワード：スノーゲーム, 外遊び, 雪, 体力・運動能力向上

I. はじめに

社会の進展とともに我々の社会環境や生活様式も大きく変わり、現代の子どもたちは、昔の子どもに比べ、外で遊ぶ機会や運動する機会が減少し、体力・運動能力が低下してきていると言われている。特に、冬期間、屋外での活動が制限される北海道は、子どもたちの体力・運動能力が全国的に見ても総じて低い状況にあり、平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣調査では、小学5年生の男女と中学2年生の女子が47都道府県で最下位、中学2年生の男子も46位と全国最低水準となっている¹⁾。

こうした現状を踏まえ、北海道教育委員会では、平成22年7月に「体力向上支援プログラム」を策定し、「学校における体力づくりの推進」、「地域における運動や外遊びの機会の確保」、「家庭における生活習慣の改善」を柱に、子どもたちの体力・運動能力の向上を図る様々な活動に取り組んでいる²⁾。なかでも、「地域における運動や外遊びの機会の確保」では、放課後や休日等における運動や外遊びの促進として「放課後子どもプラン推進事業」の充実や道立青少年教育施設における体力向上に係るモデル事業の成果の普及、冬季における運動や外遊びの促進として冬季スポーツ「キックゴルフ」の普及や手軽に楽しめる運動や外遊びの紹介などに取り組んでいる。

筆者らは、これまで大学の実習や地域貢献事業などを通じて、雪や寒さを楽しみながら意欲的に活動できる冬季自然体験活動プログラムの開発や実践に取り組んできた^{3) 4)}。そこで、北海道における冬季の運動や外遊びの推進に資するため、これまで積み重ねた実践活動の中か

ら、学校の授業や休み時間、放課後子ども教室、道立青少年教育施設等で活用できるアクティビティを取りまとめ、雪を使った外遊びプログラム「スノーゲーム (Snow Games)」の開発に取り組むこととした。本稿では、スノーゲーム開発の第一報として開発したアクティビティの一部を紹介する。

II. 自然体験活動における雪の優位性

雪には人々の活動欲求を喚起させる不思議な力がある。例えば、積もっている雪をみて無意識に雪玉を作り、投げて遊んだことがある人も多いであろう。

雪の特性について、平田 (2000) は「一夜にしてあたり一面を自然物包み込み、白銀の世界に変える神秘性がある。」、「色が白く、可塑性があることで、無雪期には気づかなかった動・植物の生態を発見する機会を与えてくれる。」、「積み重ねたり、くっつけたり、固めたり、思いのままに加工、造形できる楽しさがある。」、「雪の冷たさや重さ、雪が解けて消える姿は、雪の中で活動する人々の五感や感性を刺激してくれる。」と指摘している⁵⁾。また、ふかふかで柔らかい新雪の上での活動は足腰に大きな負荷がかかるため、わずかな運動でも多くの身体活動量が得られるメリットもある⁶⁾。

このように白くて可塑性のある雪は活動の幅を広げる優れた素材であり、こうした雪の性質を利用することで、冬期間でも雪や寒さを楽しみながら様々な自然体験活動⁷⁾を行うことができる。

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 特定非営利活動法人自然教育促進会

3) 大雪山倶楽部

表1. 冬の自然体験活動の分類

滑る	スキー テレマークスキー バックカントリー スノーボード スノースカウト ソリ滑り チューブ滑り エアポート など	固める	イグルーづくり	歩く	歩くスキー
			かまくらづくり		スノーシューハイキング
			雪像づくり		かんじきハイキング
			雪洞づくり		など
アイスキャンドル	味わう	雪ごおり			
雪のテーブル		アイスクリーム作り			
凍ったシャボン玉		など			
雪上シアター		アニマルトレッキング			
雪合戦	調べる	雪の結晶観察			
雪玉ストラックアウト		など			
など		イグルー泊			
		雪中ビバーク泊			
		泊まる	雪中テント泊		
			など		

※佐藤 (2012) より引用



写真1. ソリレー

Ⅲ. スノーゲーム (Snow Games)

1. スノーゲーム開発における4つのポイント

スノーゲームのアクティビティは、大学の実習や地域貢献事業で実施したアクティビティの中から、学校の授業や休み時間、放課後子ども教室、道立青少年教育施設等で実施できそうなものを選定した。青木 (2013) は、特別な道具や環境、指導者がなくても、子どもたちだけで簡単に実践できるアクティビティは、子どもが外で活動する意欲を向上させるアクティビティのひとつになると指摘している⁴⁾。そこで、スノーゲームのアクティビティについては、①特別な用具がなくてもできる、②高度な指導力がなくてもできる、③小学校のグラウンドの広さがあればできる、④日常生活の環境でもできるの4つをポイントに選定を行った。

2. アクティビティの紹介

本稿で紹介するアクティビティは、運動系アクティビティ (5種目)、探索系アクティビティ (2種目)、共感系アクティビティ (1種目) の計8種目とした。各アクティビティに記載している活動内容や活動条件は目安であるため、実際にアクティビティを実施する際はそれらを参考にしつつ現状にあったかたちで実施することが望ましい。

(1) 運動系アクティビティ

① ソリレー

(活動条件)

雪の状態：圧雪

対象学年：小学校高学年以上

準備物：ソリ、コーン

(活動内容)

ソリをバトン代わり、ひとりがソリに乗り、2～3人でソリを引いてスピードを競い合うリレー方式のアク

ティビティ (写真1)。

ルールやコース設定といった実施方法は、雪の状態(新雪、圧雪など)、使える場所のスペース、対象者の人数(グループ数)や年齢・体力などによって異なる。例えば、コースはトラックを回る方法やコーンを置いて直線を往復する方法などがあるが、グループ数や活動場所のスペースなどを考慮して設定する必要がある。なお、グループ数が多い場合、トラック方式では追い抜くことが難しくなるため直線往復方式のほうが競いやすい。また、新雪であったり、対象者の年齢や体力が低い場合は、ソリを引く人数を多くしたり、コースの距離を短くするなどの工夫も必要になる。さらに、いきなり競争を始めるのではなく、ウォーミングアップと練習の時間を設け、人を乗せてソリを引くことがどのくらい重たいものなのかを確認させ、誰が乗って誰が引くなどのグループで作戦を考える時間を取ることも大切である。そうすることで、仲間同士のコミュニケーションを促進させ、チームワークを高めるきっかけを作ることができる。

② スノーフラッグ

(活動条件)

雪の状態：新雪

対象学年：小学校低学年以上

準備物：フラッグ (旗など)

(活動内容)

雪の上にうつ伏せに寝て、「よーいドン!」の合図で起き上がり、雪の上に挿したフラッグ (旗) を取りに行くアクティビティ (写真2)。

グループ対抗で実施する場合は、各グループから代表者を出すようにする。ただし、グループの構成が縦割りや男女混合の場合、競技の公平性を担保するうえで、実施する回ごとに学年や性別を指定するなどの工夫が必要である。また、代表者は1名とは限らず、回を進めるなかで、二人で手をつなぐなどの条件を加えることで競技の難易度を高めることもできる。なお、回ごとに条件を



写真2. スノーフラッグ

指定する場合は、事前に何回行うのか、各回の条件はどうするのかなどを伝えておくグループの作戦も立てやすくなる。

③ スノータッグ

(活動条件)

雪の状態：新雪

対象学年：小学校低学年以上

準備物：ロープ（ある程度の太さがあるもの）、軍手

(活動内容)

2つのグループが向かい合って並び、真ん中に置いてあるロープをどれだけ多く取れるかを競い合うアクティビティ（写真3）。

2つのグループが間隔（30m）をあけて互いに対面するかたちで並び、外側に頭を向けてうつ伏せで寝る。「よーいドン！」の合図で起き上がり、お互いの中間地点（15m）に置いてあるロープを取りに行き、自分の陣地（寝ていたところ）まで持って帰る。なお、陣地に持って帰れるロープは1往復につき1本までとする。取ったロープが引き合いになることもあるが、ロープを手に巻きつけて引き合うとケガをする恐れがあるため、取った



写真3. スノータッグ

ロープを手に巻き付けないようにルールを徹底することが大切である。使用するロープはある程度の太さがあるロープのほうが引きやすく、ケガをしにくい。また、普段使っているグローブを使うと摩擦で擦れたり、穴が開いてしまったりする場合があるので、別途、活動用に軍手などを用意しておいたほうがよい。

④ ゆきつみ

(活動条件)

雪の状態：新雪

対象学年：小学校低学年以上

準備物：バケツ、スコップ、計測用の棒、タイマー

(活動内容)

バケツに雪を詰め、制限時間内にどれだけ高く雪を積み上げられるかを競い合うアクティビティ（写真4）。

判定方法は色々あり、単純に高さを競う方法もあれば、同じ大きさのバケツを用意し、積み上げた数で競う方法もある。高さ（もしくは個数）を確認する前に崩れてしまったら失格になるため、できるだけ早く計測ができるよう1つのグループに対して1人の指導者がついているほうが望ましい。なお、活動を始める前に、一度練習時間を設け、バケツに雪を入れる役割や固める役割、重ねる役割などの役割分担を決めたり、どのように雪を重ねていくのかなどを話し合う機会を設けることが大切である。

⑤ 雪上かるた

(活動条件)

雪の状態：新雪

対象学年：小学校低学年以上

準備物：かるた（自作）

(活動内容)

A3サイズのかるた（自作）を円状に並べ、かるたが読み上げられたら円の中心から走ってそのかるたを取りに行くアクティビティ（写真5）。



写真4. ゆきつみ



写真5. 雪上かるた

かるたの内容は「ことわざ」や「百人一首」, 「方言かるた」などが考えられるが, 活動のねらいや対象者の年齢(理解度), 地域性などに合わせて作成することが大切である。なお, 作成したかるたは濡れてもいいようにラミネート加工しておいたほうがよい。グループ対抗で行う場合, 前述の「スノーフラッグ」と同じ要領(運営方法やルールなど)で実施する。ただし, かるたは円状に並べられているため, 代表者だけではかるたを探すのに時間がかかってしまう。そこで, グループで協力し, 読まれたかるたがどこにあるのかを教え合うように仕向けることで, チームワークを高めるきっかけを作ることができる。

(2) 探索系アクティビティ

① 雪上かくれんぼ

(活動条件)

雪の状態: 新雪

対象学年: 小学校低学年以上

準備物: 白いシーツ, タイマー

(活動内容)

白いシーツをかぶって雪の中に隠れている人を制限時間内に見つけるアクティビティ(写真6)。

オニ(個人もしくはグループ)は, 普通のかくれんぼのように自由に動くことができず, 決められた場所から隠れた人を見つけなくてはならない。そのため, 隠れることができる場所もオニから見える範囲で設定する。隠れる人はシーツをうまく使って雪に紛れ, 決められた時間内にオニからみえないように隠れる。なお, 隠れる範囲に木や岩といった障害物があるとカモフラージュになって隠れやすい。オニが探し始める前には, 必ず隠れている人がオニから見える位置にいるかどうかを指導者が確認するようにする。

② トレジャーハント

(活動条件)

雪の状態: 新雪

対象学年: 小学校高学年以上

準備物: 宝箱(見つけやすい大きさ), ヒントカード
お宝(景品など)

(活動内容)

カードに書いてあるヒントを頼りに, 雪の中に埋まっているお宝を見つけるアクティビティ(写真7)。

「サルノコシカケが3つ付いている木の下」や「凍列で割れたトドマツから南に歩いて5歩のところ」といったヒントが書いてあるカードをいくつか用意しておき, 宝箱に入れて雪の中に埋めておく。最初のヒントカードはじゃんけんに勝ったグループから順に引くようにし, その後は見つけた宝箱に入っているヒントカードに従って次の宝箱を見つけていく。最終的にお宝(景品など)が入った宝箱を早く見つけたグループが勝ちとなる。そのため, 雪の中に埋めるヒントカードは最終的にお宝にたどり着くように内容と順番を考えて埋めていかなければならない。ヒントカードを見つけて先に進むほどヒントの難易度が高くなるように工夫することで, アクティ



写真6. 雪上かくれんぼ



写真7. トレジャーハント



写真8. スノーギフト

ビティのゲーム性を高めることができる。また、「サルノコシカケ」や「凍列」、「トドマツ」、「南」など知識や観察力、応用力が求められるヒントを用意しておくことで、グループで話し合っただけで協力する場面を作ることができ、チームワークを高めるきっかけになる。

(3) 共感系アクティビティ

① スノーギフト

(活動条件)

雪の状態：新雪

対象学年：小学校高学年以上

準備物：クジ（仲間の名前が書いてある紙など）

(活動内容)

仲間に対する今の気持ちを雪を使って形で表現し、プレゼントするアクティビティ（写真8）

プレゼントを渡す相手はクジなどで決め、誰に渡すのかは作品を発表するまで内緒にしておく。20～30分ほど制作時間を設け、全員プレゼントが出来上がったから発表の時間に移る。プレゼントの発表は、まず作品のある場所まで全員で移動し、そこで誰に対するプレゼントなのかを発表する。そして、その形にした理由や今の気持ち、相手に対する思いなどを伝えながらプレゼントを渡す。なお、プレゼントの作成に当たっては「相手がもらってうれしいと思う作品を作る」ように伝えておき、仲間を誹謗中傷するような作品や公序良俗に反する作品は作成しないよう注意しておく。また、恥ずかしがってふざけて発表しないよう、このアクティビティでは恥ずかしがらずに今の気持ちを素直に伝えることが大切だということを事前に伝えておく。

3. アクティビティ指導のポイント

スノーゲームより8種目のアクティビティを紹介したが、これらのアクティビティの指導を行うに当たっては、以下の4つのポイントに留意することが大切である。

① デモンストレーションを行うこと

やり方やルールがよく分からないまま活動が始まってしまうとその活動を楽しむことができないだけでなく、特に運動系アクティビティではケガや事故につながる恐れも出てくる。活動のやり方やルールを参加者（特に年齢が低い参加者）にうまく伝えるためには、口頭で説明するだけでなく、できるだけ実際にやってみながら具体的なやり方やルールを説明する（デモンストレーションする）ことが大切である。

② 準備の時間（練習の時間、作戦タイムなど）を設けること

やり方やルールを理解しても、実際にやってみないと感覚やコツがつかめないことも多い。また、グループで活動する場合、話し合いだけで役割分担を決めるのではなく、実際にやってみながらお互いの適性を確認し、役割を決めたほうがトラブルも少ない。そのため、特に運動系アクティビティなどでは、いきなり本番に入るのではなく、練習の時間や作戦タイムといった準備時間を設けることが大切である。

③ 同じ活動を繰り返して行うこと

スノーフラッグやスノータグなど比較的短い時間で終わる活動については、1回の活動で終わらせるのではなく、同じ活動を繰り返して行える機会（トーナメント戦やリーグ戦など）を作ることが大切である。体験学習法は「体験（する）→指摘（みる）→分析（考える）→課題意識の明確化（気づく）」を繰り返し、一般化（分かる）を図るものと言われている⁸⁾。1回目の競技でうまくいなくても、次のチャンスに向けてグループで話し合い、問題や課題を修正してやり直す機会を作ること、グループのチームワークや凝集性を高めるきっかけを作ることができる。

④ 時間のゆとりを設けること

時間がないうち、急いで活動を行うと、単に活動をやったという雰囲気になってしまう場合がある。特に共感系アクティビティでは、良い雰囲気でも「時間が無いので早く」となってしまうと、せっかくの雰囲気も台無しになってしまう。そのため、アクティビティの指導を行う際は、5分ほどゆとりをもって時間を設定することが大切である。もし時間が余るようであれば、活動をふりかえる時間にしたり、もう一度チャレンジする時間にしたりすればいいのである。

IV. おわりに

本稿では、学校や地域における冬季の運動や外遊びの推進に資するため、これまで筆者らが積み重ねた実践活動の中から、学校の授業や休み時間、放課後子ども教室、

道立青少年教育施設等で活用できるアクティビティを取りまとめ、雪を使った外遊びプログラム「スノーゲーム(Snow Games)」として8種目のアクティビティを紹介した。

北海道の子どもたちの体力・運動能力の向上を図るためには、家にこもりがちな冬期間でも子どもたちが手軽に楽しめる運動や外遊びを開発し、その促進を図ることがとても重要になってくる。そのため、今後は、新たなアクティビティ開発やアクティビティの教育効果等の科学的検証に取り組むとともに、各アクティビティのねらいや活動手順、準備物、安全上の留意点等を具体的に記した活動マニュアル(指導者向けテキスト、子ども向けの外遊びハンドブックなど)を作成し、スノーゲームの普及に取り組んでいきたいと考えている。

付 記

本研究は、北方圏生涯スポーツ研究センターの「子どもの体力向上、障害者スポーツの推進と自然体験活動指導者の育成を目指した生涯スポーツの振興に関する研究」の一環として実施したものである。

文 献

- 1) 文部科学省：平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果報告書，文部科学省：2014.
- 2) 北海道教育委員会：体力向上支援プログラム，北海道教育委員会：2010.
- 3) 青木康太朗，粥川道子：大学のカリキュラムを生かした自然体験活動指導者養成プログラムの開発に関する研究，北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報，5：73-83，2014.
- 4) 青木康太朗：冬季自然体験活動における教育効果に関する研究，日本生涯教育学会論集，34：53-62，2013.
- 5) 平田裕一：雪上活動，キャンプディレクター養成キャンプ専門科目テキスト，社団法人日本キャンプ協会：pp. 161-166，2008.
- 6) 須田力：雪とかわる身体活動の健康・体力づくりの効果，北方圏体育・スポーツ研究会，2010.
- 7) 佐藤英樹：雪中活動，体験の風をおこそう，田中壮一郎編著：pp. 124-130，2012.
- 8) 兵庫県立南但馬自然学校：体験学習法，兵庫県立南但馬自然学校ホームページ：<http://www.shizengakko.jp/school/howtostudy.pdf>，2015年3月20日参照.

北海道で取り組まれたリズム体操に関する調査報告

Investigation Report of Eurhythmics in Hokkaido

廣 田 修 平¹⁾
Shuhei HIROTA

菊 地 はるひ¹⁾
Haruhi KIKUCHI

I. 研究背景と目的

近年、北海道における子どもの体力・運動能力は男女ともに全国平均を下回っており、上記の現状を打開するために北海道教育委員会は「体力向上支援プログラム」において道内の子どもの体力・運動能力向上のための具体的な取り組み方策等を示している¹⁾。これに基づき、北海道教育委員会ホームページでは、道内における小・中学校の具体的な体力・運動能力向上の取り組み状況をいくつか紹介している²⁾。しかしながら、そこで紹介される内容からも、これまでの取り組みは各学校に委ねられており、学校ごとによる取り組み差が生じているものと予想される。北海道における子どもの体力・運動能力向上を図るためには、各学校の特色や地域性を活かした取り組みも必要であるが、学校規模や特色等に左右されず、また、特別に専門的指導員を導入せずとも、どこの学校でも同程度の質を担保し、かつ気軽に取り組むことができる体力・運動能力向上プログラムの開発が必要であると考えられる。

また「体力向上支援プログラム」では、体力・運動能力向上を図っていくためには子どものうちから運動習慣を身につけることも必

要であると示されている³⁾。子どものうちから運動習慣を身につけるためには、例えば、小学校などで運動を継続して行えるような仕掛けや仕組みが必要になる。そのため、子ども自身が運動を楽しみながら継続していけるように、自然と音楽に合わせて動き出したくなるようなリズムカルな運動内容をプログラムとして構成することが有効であると考えられる。しかしながら、開発するプログラムを実際に小学校で実施・継続していくためには、安全性はもとより使用に際しての手軽さが不可欠であると考えられる。いかに優れたプログラムであっても、専門的指導者を必要とするものや、特殊な器具や用具を必要とするものでは、現場での継続活用は見込めない。先行研究において、菊地ら(2014)も『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』⁴⁾において、小学校等で求められる体力向上支援プログラムの像を「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」ものとして端的にとらえている。

本研究では、北海道内でこれまで開発・実践されたりズム体操である「道民体操(どさんこ体操)」⁵⁾、「はっちゃき体操」を中心に体力向上のための「音楽に合わせて構成され

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

た運動」について調査研究を行い、制作者や監修者からのヒアリング調査等により、それぞれの実施背景、実施内容、運動の選定理由、普及状況、運動効果、制作手順、現状と課題等の調査報告を行う。これにより、筆者らが次年度以降取り組む北海道における子どもの体力・運動能力向上を目的として、子ども時代から楽しみながら運動する習慣を身につけられる、また広範な北海道においてそれぞれの地域や学校特性に左右されずに現場で手軽に活用できる“音楽に合わせたリズム体操”開発の参考資料とする。

Ⅱ. 調査報告

1. 道民体操

本報告では第一に、北海道で行われた「音楽に合わせて構成された運動」として「道民体操」を調査対象として取り上げる。本件に関する情報は、当時、本体操制作に携わった遠藤忠・遠藤信子夫妻による調査協力により得られた聴取事項や資料に基づくものである。

1) 制作主幹

「道民体操」の制作主幹は北海道庁であり、その担当部署は生活環境部道民生活課であった。その制作主幹である北海道庁から「道民体操」の制作業務を委託されたのが、遠藤忠（当時、北海道立手稲高等学校教頭）・信子夫妻であった。当時、遠藤忠・信子夫妻に制作委託を直接依頼したのは当時の北海道知事の堂垣内尚弘氏であった。

2) 制作意図

昭和52年度開催された「北海道健康づくり推進懇話会」⁶⁾において「たまに行うスポーツだけでは、体力の維持や向上に十分でない。

毎日継続することで健康づくり実践意識を高揚させ、特に家庭に閉じ込めりがちな主婦やお年寄りに、特別な施設、指導者がいなくても、日常生活の中で気軽に楽しみながら体を動かせる“道民体操”をつくり、スポーツに親しむきっかけにしておこう⁶⁾という提言がなされたことが「道民体操」制作の契機であった。これを受け、制作された「道民体操」は「道民の健康の維持増進を願いとして、幼児からお年寄りまで家族みんなが誰でも、どこでも、いつでもでき、しかも北海道らしい体操をとというのが政策の目的です。従来、どちらかという号令で動いてきた画一的な体操を脱して、音楽とともに、自ら楽しみながら出来る体操、自然にやりたくなるような体操をとというのが制作にあたっての基本的な考え方であります。つまり、健康づくりを目的とするなら、まず長く継続して行わなければ意味がありません。そのためには楽しさが基本にあることが大切であると考えたからであります⁷⁾と遠藤夫妻によりその制作意図が示されている。

3) 制作時期

「道民体操」制作の契機となった「北海道健康づくり推進懇話会」が昭和52年度に開催され、翌53年の6月末に北海道庁から遠藤忠氏に制作依頼がなされた⁸⁾。その後、約2ヶ月の製作期間を経て昭和53年8月には「道民体操」が完成した。同年9月27日には北海道知事会議室にて堂垣内知事への初披露等報告会が行われた。そして、翌月10月7日に北海道110年記念道民スポーツ全道大会のアトラクションとして「道民体操」が初一般公開された。初公開された「道民体操」は、遠藤信子氏の所属する婦人ダンス団体「札幌フィジ

カルカルチャー」によって演じられた。

4) 協力機関

「道民体操」制作の主幹は北海道庁であり、制作委託を受けたのが遠藤忠・信子夫妻であることは先述した通りである。しかしながら、遠藤夫妻二人のみで作曲や普及活動まで行うことは困難であり、協力機関が必要であった。そのため「道民体操」の伴奏曲は、北海道大学交響楽団指揮者であった川越守氏によって作曲された。また、普及活動に際しては、HBCやNHK（ラジオ放送も行われた）といったテレビ局から「道民体操」の映像が全道や全国にテレビ放送された。さらに、北海道新聞や毎日新聞等の新聞を通じた普及活動も行われた。これらに加え、普及用の解説チラシや伴奏用の楽譜や「道民体操」のステッカー等も作成・配布されていたが、上記の制作・普及のための協力機関は、制作主幹である北海道庁が直接依頼していたものであった。

5) 対象者

「道民体操」の対象者は、制作意図の「幼児からお年寄りまで家族みんなが誰でも」(上記から抜粋)にあるように、特定の層を対象にしたものではなく、幼児から高齢者までの全道民を対象としていた。

6) 運動内容

「道民体操」は全12種目、全体で3分弱の運動によって構成されている。ラジオ体操に習い、準備的運動からはじまり、主動的運動、最後に整理的運動という三つの段階に構成され、それぞれを北海道の過去、現在、未来の流れとして表している。はじめの1～5番目の第一段階（準備的運動）は「軽い全身の運動から、上下肢の簡易な運動を配し、全身の血行を促進させ、筋肉に適度な刺激を与えて

運動感を高め、体の各部分の活動が活発にできるよう、心身の準備をする段階」⁷⁾とされている。次の6～9番目の第二段階（主動的運動）は「身体の局部的特徴をふまえ、部位的な発達効果をねらい、特に柔軟的な育成を基礎に相当の運動量をもりこんで、総合的・全身的な運動へと発展」⁷⁾させる段階とされている。最後の10～12番目の第三段階（整理的運動）は「整理的な運動ながら、未来への意気込み、力強さが足音として強調される中で、欠けがちなりズム感と全身の調整力を育成し、高まった全身の血行を調節して、呼吸循環の生理的機能を正常に回復するよう配慮」⁷⁾してまとめられている。

また、体操に物語をもたせることで「道民体操」は当時の慣習を破り、開道110年を記念した。それを表したのが表1（北海道庁政策の「道民体操で健康づくりを」というタイトルのポスターをもとに筆者が加工編集して作成）である。また、12種目の運動にはそれぞれ異なる運動効果が期待され構成されているが、各種目の運動効果も表1に示した。

7) 伴奏曲について

「道民体操」の伴奏曲は「北大交響楽団の指揮者でもある川越守先生の作曲であり、まさに北海道らしい気分漂う中で、運動が一層楽しく、しかも力強く、正確に行えるよう配慮」⁷⁾されたものであり、所要時間は2分50秒である。「道民体操」制作の参考になった「ラジオ体操」が13種目で3分弱ということから、12種目で構成される「道民体操」の2分50秒という所要時間は適当な時間であると考えられる。

「音楽を伴う体操」において、運動者が気持ちよく体操を行えるかどうかは、取り上げ

表1 「道民体操」の運動内容

順序	種 類	(運動のはじめ)	図	解	運動のねらいと効用
1	かけ足	16呼間		1-8 9-16	かけ足(下肢) ～どさん子が走る～ 愉快にかけ足をすることで、楽しく運動することへの導入役とし、予備運動とする。
2	背のび	16呼間		1-2, 5-6 3-4 7-8	背のび(胸) ～大気を胸いっぱい吸い込んで～ ゆっくりと大きく、あくびをするような、気楽さで胸いっぱいに呼吸する。
3	腕の回旋と首	16呼間		1-2 3-4 5-6 7-8	腕の回旋と首(上肢と首の捻転) ～クラーク像でビー・アンビシアス～ クラーク像のポーズを力強く決めることで、先人の残したフロンティア精神等の教訓を再認識する。 腕を連続回旋することで、肩への刺激を強くし、肩こりの予防をねらう。決めのポーズで首の回旋運動を加味する。
4	ひざの屈伸と体の前屈	16呼間		1-2, 5-6, 9-10, 13-14 3-4 7-8 11-12 15 16	ひざの屈伸と体の前屈(下肢と背) ～先人の歩みし姿、効果測定を旨に～ コックワとたゆまず努力した先人の姿を前屈を徐々に深めることで表現した。表えがちな脚の強化をねらう。かかとをつけたまま屈伸することで、特に女性のハイヒール使用によるアキレス腱の弱さを補強。前屈を深めていくことで、背筋・大筋筋の強化をねらい、同時に各人の柔軟性の目安にでもらいたい。
5	胸の反り	16呼間		1-2, 5-6 3-4, 7-8 16	胸後反(胸) ～築きあげた喜びを胸いっぱいに～ 喜びの表現に拍手をとり入れ、それが自らの楽しいリズムを生み出す。前かがみ状態の多い生活環境の中で、充分に胸を後半させることがねらいである。
6	体の側屈	16呼間		1-5 2-5 3-4 7-8	体の側屈(側屈) ～春はスズラン～ 女性的な柔らかな動きの中に、スズランの可れんさを表現した。ともすれば、側屈が前かがみになりやすく、それを防ぐためと、四十・五十歳の予防に片腕を背後に回し、側屈の完全さをねらった。
7	腕の屈伸と後屈	16呼間		1-3 2-4 5 6-8 7	腕屈伸と後屈(上肢と腹) ～夏は水泳～ 平泳ぎ、クロールの動作の中に上肢と腹の運動を入れる。特に後半のクロールの腕後回旋を、体後屈と共にゆっくり大きく行うことに留意したい。
8	背の回旋	16呼間		1-3 2-4 5 7-8	背腹と体の回旋(背腹と体回旋) ～秋は綱おこし～ 力強い綱おこし動作によって、更に背腹の強化をねらい、回旋運動で、体の柔らかい動きをつくる。
9	ツイストジャンプ	16呼間		1-2 3-4 5-7 6-8	ツイストジャンプ(跳躍) ～冬はスキー～ スキーのウエーデルンの動きで、体の捻転と新快さをねらい、同時に、リズムをかえることで、欠けがちな体のリズム地を育てる。下半身をよくひねり、手とつバランスをとることが望ましい運動である。
10	拍子打ち	16呼間		1 2-5 3, 4-6 7 8 16	拍子打ち(リズム感と力) ～北海太鼓でヤッ！～ 男性的な動作の中に、気合のこもった力強さを表現した。左右の重心移動と、拍子をかえて打つことでリズム感を育てていきたい。最後の「ヤッ！」という気合はストレスの解消をねらったもつであり、同時に、道民の意気を示し、気をおこせることを求めている。
11	腕の屈伸と足踏み	16呼間		1-2, 5-6 3-4, 7-8 9-10, 13-14 11-12, 15-16	腕屈伸と足踏み(上下肢、調整) ～のびゆく力強い道民の未来への足音～ 調整運動ながら、元気な足踏みで力強さを示したい。上肢と下肢のバランスのとりに器用性を高めるものがあり、のびのびと行う。
12	深呼吸	16呼間		1-2 3-4 5-6 7-8	深呼吸 ～大気をもう一度胸いっぱいに～ 思い切り深呼吸することで心肺機能を刺激し、全体のまとめで表現した。

られる運動の内容はもちろんだが、伴奏曲の如何も大いに関係する要素であると考えられる。いかに効果的な運動や興味を引く運動が

構成されていても、それが全く伴奏曲に調和しないのでは、運動者は気持ちよく動けないばかりか、その動きと音楽の不調和から嫌悪

感さえ感じてしまうであろう。そのようなプログラムで運動の習慣化や健康保持増進、体力向上等を図ることは困難であるとさえ考えられる。つまり、「音楽を伴う体操」が対象者の気持ちを引き、楽しく継続して行うことで運動効果等を上げていくためには、構成される運動と音楽の調和は欠かせない重要な視点になる。

「道民体操」の伴奏曲を作曲した川越氏は、遠藤夫妻によって既に完成された12種目の体操を直に自身の目によって観察し、その体操内容に感銘を受け、もとある個々の体操の良さを壊さず、さらにその良さを引き出しつつ、全体のまとまりを重視した上で、運動内容と見事に調和する伴奏曲を作曲したのである。本研究課題で制作する「リズム体操」においても、構成された運動内容をさらに活かす調和のとれた伴奏曲の作曲が不可欠であろう。

8) 当時の課題について

昭和53年に「道民体操」の制作に携わった遠藤忠・信子夫妻から、制作や普及に関する当時の課題についても聞くことができた。

「道民体操」は完成後、約6年の間、全道各地で精力的に行われた。教育現場では、体育授業のはじめの準備運動や、体育祭のマスゲーム等にも活用されていた。2016年現在においても、地域や婦人ダンス団体等によっては、熱心に継続しているところもあるが、完成後、約6年を境に徐々に行われなくなっていった。当時の普及活動に関しての課題について「①12種目と覚える手数が多かった②指導員等への正確な指導の難しさ、地方講習では時間的な制約を受けた③その地域・学校・団体で、運動効果や意義を理解しているかどうかで熱の入り方が異なり、その差が地域ご

との取り組みへの差として徐々に現れた。」と遠藤夫妻は語った。遠藤夫妻から語られた当時の普及についての課題は、平成28年度に筆者らが制作する「リズム体操」においても十分に注意する必要があるだろう。

2. はっちゃき体操

第二に、北海道で行われた「音楽に合わせて構成された運動」として「はっちゃき体操」を調査対象として取り上げる。本件に関する情報は、当時、本体操制作に携わった久保田佑子氏による調査協力により得られた聴取事項や資料に基づくものである。

1) 制作主幹

「はっちゃき体操」の制作主幹は北海道のテレビ局「STV」であり、「ズームイン朝」で放送する「音楽に合わせて構成された運動」の制作業務を委託されたのが、久保田佑子(当時、北海道女子短期大学教授)氏であった。

2) 制作意図

「はっちゃき体操」は、「STV」の「ズームイン朝」において朝体操を北海道内で放送することで、日常的な運動機会を提供し、道民の健康的な生活を応援するという意図のもと制作されることとなった。このような制作意図はあったものの、久保田佑子氏によれば、制作する「はっちゃき体操」に対しての要望や条件は「STV」からは提示されなかったようである。また、「はっちゃき体操」は当初、1年間の放送ということで制作された朝体操であったが、その後も数年間全道に放送され続け精力的に行われた。

3) 制作時期

「はっちゃき体操」は「STV」から平成4年に久保田佑子氏が制作依頼を受け、1ヶ月

とかからずに制作した体操である。

4) 協力機関

「はっちゃき体操」制作を引き受けたのは久保田佑子氏であるが、制作の主幹は北海道のテレビ局「STV」であり、映像制作や撮影、伴奏曲の作曲や普及活動に至るまでの制作協力は全て「STV」側が行った。言うまでもなく、普及活動に際しては、「STV」から「はっちゃき体操」の映像が全道各地にテレビ放送された。

5) 対象者

「はっちゃき体操」の対象者も「道民体操」と同様、特定の層を対象にしたものではなく、幼児から高齢者までの全道民を対象としていた。

6) 運動内容

「はっちゃき体操」は全17種の運動パターン、全体で5分程度の運動によって構成され

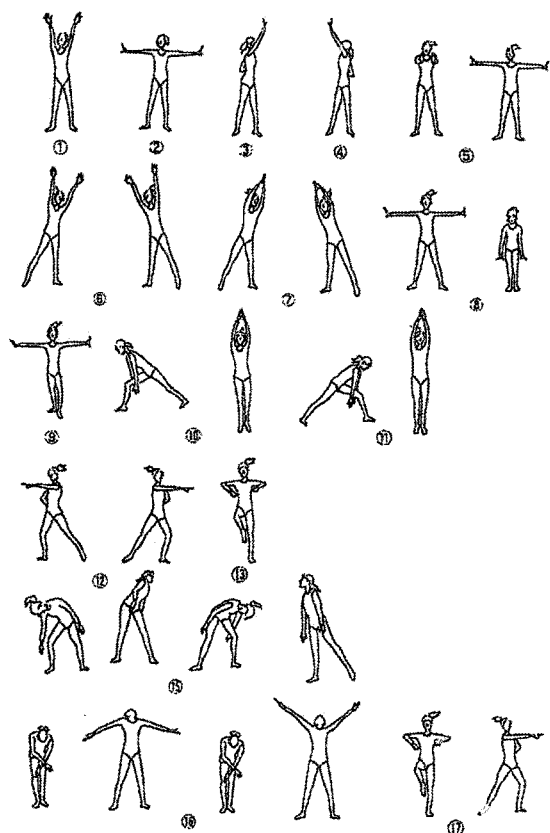


図1 「はっちゃき体操」の運動内容

ている。久保田佑子氏は「はっちゃき体操」を構成するにあたり「軽度な運動から強度な運動」「簡易的な運動から複合的な運動」「既知の運動から未知の運動」という上記3点を基本的な実施原則として考慮した。以下に、「はっちゃき体操」の運動内容を示す(図1: 久保田佑子氏の作成した表を筆者が加工編集して作成)。

- ・基本姿勢：足を肩幅に開きリラックスして立つ。
- ①：両腕を胸の位置から、頭上にゆっくりと伸ばし、伸ばしきったら元の胸に戻す。
- ②：①と同様にして、側方に行く。
- ③：右手を上へ伸ばし、左手を曲げて後方に引きながら体を捻じる。
- ④：③と同様に、反対側に行く。
- ⑤：両腕を前に伸ばし、側方に開いて戻す。
- ①から⑤まではストレッチの要領で行う。
- ⑥：膝の屈伸を伴い、両腕は体前から頭上左(右)へ伸ばす。
- ⑦：膝の屈伸を伴い、両腕を頭上左(右)で両手を打つ。
- ⑧：両足は開閉跳び、両腕は足の動きに合わせて横と下に押し出す。
- ⑨：両腕を横に上げ、足は前後の交互跳び。
- ⑩：左足を横に出して股下で両手を打ち両足を揃え両手を頭上に伸ばし打つ。
- ⑪：⑩と同様に反対側に行く。
- ⑫：軽く跳んで構えのポーズを左右交互に2回行う。
- ⑬：両腕を曲げて体側に打ち付けて足踏みで一回りする。
- ⑭：⑥～⑬までの運動を繰り返して行う。
- ⑮：上体を脱力して左(右)に回す。
- ⑯：両手を上(下)に開いて、呼吸を整える。

⑰：⑬を同様に行い、⑫のポーズを決める。

上記の選定された運動内容において、久保田佑子氏が全運動の核に据えたのが「体のバネ」である。これは、「体のバネ」を意識して運動を行うことで「リズム」を生み出すための「力の脱力（解緊）」を身につけさせることを意図したものと考えられる。また、対象が幼少期の子どもから高齢者までと幅広かったことから、「運動が好き・得意、運動強度を高めたい」といった運動者には「体のバネ」を大いに使用することで、その目的に合った運動へと強度を高めつつ、「運動が苦手、激しい運動はできない、運動強度を抑えたい」といった運動者には「体のバネ」を使用せず運動することで、その目的に合わせた運動へと強度を抑えることも意図していたのである。

7) リズム体操制作と普及・浸透のために

「はっちゃき体操」の制作に携わった久保田佑子氏から、これからの「リズム体操」制作と普及、浸透のために大切となる視点についても聞くことができた。以下は、久保田佑子氏から聞いた内容を筆者がまとめたものである。

近年、こどもを対象とした「リズム体操」は数多く存在する。特定のキャラクターをモチーフにしたものや、地域ごとの特色をモチーフにして作成されたものなど、運動者の興味・関心を惹くような様々な工夫を凝らした「リズム体操」を目にする。熊本県公認キャラクター「くまモン」をモチーフにした「くまモン体操」やテレビアニメ「妖怪ウォッチ」で行われる「ようかい体操」はその代表的な例である。これらの「リズム体操」は正しく運動できているかどうか問われるものでは

なく「全身運動それ自体」や「運動機会の確保」「リズムに合わせて楽しく踊ること」に主目的が置かれているものである。このような「リズム体操」に見られるような親しみやすく楽しんで運動に取り組めるという点は、普及や浸透の面では非常に重要な役割を持つものと考えられる。しかしながら、本研究課題のように子どもの体力・運動能力向上を目的として「リズム体操」を制作する場合、このような視点に加え、そこで行われる運動が正しく行えているかどうかを確認する指標も必要になる。つまり、そこでは単に楽しく運動量を確保するだけではなく、どの運動でどの身体部分を使用し、どこをどの程度曲げて（伸ばして）、どこを意識して動くべきなのかという視点を持ち、全身運動はもとより部分運動をも正しく行わせる必要がある。久保田佑子氏は、正しい運動を行わせるためには身体の軸を意識した運動プログラムを構成していく必要があるという。

また、子供たちが「リズム体操」を楽しく行うためには、リズムに心地よくのれることが前提であり、そのためには「リズム感」を身につけていけるよう配慮をする必要がある。リズムとは力の緊張と解緊（脱力）のバランスであり、一般的に緊張よりも解緊（脱力）の方が難しいとされている。この解緊（脱力）を自然に身につけさせるには運動弾性によって“身体をバネのようにしなやかに伸び縮みさせる”ことが必要となる。バネのようなしなやかな運動を意図して「リズム体操」を構成することは、子どもたちが心地よくリズムにのって自然と動き出すことを誘発するプログラムになるかどうかを決定づける重要な視点になると考えられる。これに加えて久

保田佑子氏は、子どもたちが楽しく運動を行うためには、一律的な運動ではなく、動きに多様性を持たせることが重要であるという見解を示した。そこでは、多様な動きを取り入れる際、そこになんの関係性もないバラバラの運動を散りばめるのではなく、ある一貫したテーマを持った上で多様な動きを構成する必要があるという。例えば、動物をテーマに置き「キリン」「ゾウ」「ライオン」「カンガルー」「アザラシ」などの各動物の特徴を動きに盛り込むことや、スポーツ運動をテーマに置き「水泳」「サッカー」「野球」「バレーボール」「バスケットボール」などの各種目の特徴を動きに盛り込むことで、子どもの興味、関心を惹きつけることが重要であるという。

さらに子どもの中にも運動の得意、不得意が分かれるため、プログラムを構成する際、取り上げる運動強度に幅を持たせる必要がある。そしてこの運動強度に幅を持たせることも、運動弾性による“身体をバネのようにしなやかに伸び縮みさせる”ことで可能になるのである。身体のパネを大いに用いて運動することで運動強度は高められ、身体のパネの使用を抑えるとその分、運動強度も抑えられる。

このように、実際に運動を行っていく対象である子どもの目線で運動プログラムを考えていく必要があると考えられる。

Ⅲ. おわりに

本調査研究報告は、昭和53年に制作された「道民体操」と平成4年に制作された「はっちゃん体操」の制作意図や運動内容、伴奏曲、運動効果等を制作者本人による聞き取りと当時の資料に基づき調査を行い、報告資料とし

てまとめることが目的であった。北海道内で大規模で取り組まれたこれらの「音楽に合わせて構成された運動」の調査を行い、報告資料としてまとめることで、平成28年度に筆者らが主体となり制作する「北海道における子どもの体力・運動能力向上を目的として、子ども時代から楽しみながら運動する習慣を身につけられる、また広範な北海道においてそれぞれの地域や学校特性に左右されずに現場で手軽に活用できる“音楽に合わせたリズム体操”」に活用できる貴重な情報となると考えられる。

筆者らが調査研究を進める中で、「リズム体操」制作において特に重要となると考えたのは「①対象者の幅（ここでは、運動の得意・不得意など）を考慮して、同一の目的を持った運動でも運動強度や難易度に幅を持たせる必要があること」「②容易な運動すぎず、子どもが飽きずに何度でも試みたくなるような運動を内包させること」「③子どもが対象となるため、雑多な運動を寄せ集めたプログラムではなく、興味・関心を惹きつけるような一つのテーマやストーリーを運動プログラムに内包させること」「④構成される運動プログラムをさらに引き立たせ、子どもが自然と動きだしたくなるような快感情を誘発するような伴奏曲を伴わせること」である。また、開発したプログラムの普及・浸透を図るという観点では「①現場の指導者に手間をかけずに手軽に取り組めるうえで、正しい運動内容が伝達されるような仕組み」「②キャッチーで親しみやすい運動プログラムの名称」「③シンボルとなるようなマークなどの作成」も必要となることが考えられる。さらにいえば、新聞やラジオ、テレビなどのメディアによる

広報効果は非常に大きいものとなるだろう。

平成28年度は、遠藤夫妻が制作した「道民体操」や久保田佑子氏が制作した「はっちゃき体操」のように多くの対象者に親しまれる「リズム体操」の制作に尽力していきたい。

付記

本研究報告は、平成27年度北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センターの研究助成を受けて実施したものである。

謝辞

本研究報告をまとめるにあたり、ヒアリング調査を快くお引き受けいただきました「道民体操」制作者の遠藤忠先生、遠藤信子先生、「はっちゃき体操」制作者の久保田佑子先生に心より感謝申し上げます。

文献

- 1) 北海道教育委員会：体力向上支援プログラム，北海道教育委員会：2010.
- 2) 北海道教育委員会：体力向上の取り組み，北海道教育委員会HP：
<http://www.dokyoj.pref.hokkaido.lg.jp/hk/ktk/H26torikumirei.htm>
- 3) 北海道教育委員会：体力向上支援プログラム，北海道教育委員会：2010.
- 4) 菊地章人，岡出美則，坂入洋右，征矢英昭：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，筑波大学体育系紀要，37：pp63-72，2014.
- 5) 北海道庁：「道民体操（どさんこ体操）」，

北海道庁HP：

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/overview/symbol.htm#TAISO>

- 6) 毎日新聞夕刊：1978年9月16日土曜日号：p.5
- 7) (遠藤忠・信子：健康をデザインするどさんこ体操普及指導員の手引，北海道庁発行)
- 8) (札幌ラジオ体操の会機関誌：昭和53年12月1日NO.5，発行責任者二瓶康典)

第13回ヨーロッパスポーツ社会学会の参加報告

Report on the 13th European Association for Sociology of Sport Conference

横山 茜理¹⁾ 永谷 稔¹⁾

Akari YOKOYAMA Minoru NAGATANI

キーワード：都市におけるスポーツ，ヨーロッパ，子どもの体力向上

I. はじめに

筆者は、2016年5月4日～7日までデンマークで開催された。「13th European Association for Sociology of Sport Conference-Sport in the city」へ参加した。本編では、この学会参加を通じて、ヨーロッパにおける子どもの体力や指導の現状を報告する。

13th European Association for Sociology of Sport (以下、EASS) は、ヨーロッパにおけるスポーツ社会科学研究を促進し、EUや欧州会議に対して科学的助言を行う目的に2001年にウィーンで立ち上げられ、2004年にはジャーナル(EJSS)が発刊されるようになっていく。今年、デンマークにあるコペンハーゲン大学を会場に「都市におけるスポーツ」をテーマにヨーロッパをはじめ、アジアや日本からの参加者もあり、多くの研究者が参加し活発な議論がなされた。

II. 学会における発表内容

学会のテーマとして、「スポーツと政治」「スポーツと健康」「スポーツと経済」「スポーツとソーシャルキャピタル」「メディア」「ジェンダー」など細かいセッションに分かれてテーマについての発表がなされ約期間中に126演題があった。参加者の傾向としては、ヨーロッパ圏を中心に約175人が参加し、筆者らのグループは、「The current status and challenges to improve physical strength and athletic ability of children in snow cold region in Japan」とタイトルを設定し、日本の積雪寒冷圏での子どもの体力状況の現状を発表した。



写真1 コペンハーゲン大学



写真2 発表風景①

1) 北翔大学生涯スポーツ学部



写真3 発表風景②

発表の中でまずは、ヨーロッパの中でどの程度日本の積雪寒冷圏（北海道、東北）が認識されているか紹介した。北欧では、北海道や東北と同じように積雪が観測されウィンタースポーツも盛んに行なわれている。そして、子どもの体力低下は同じくヨーロッパでも問われている問題となっていること、日本における部活動が習慣としてないヨーロッパ圏では、親が小さい頃から指導して、運動やスポーツに親しむ機会が多くコーチとして成り立っていることが理解できた。

北海道の子どもの積雪寒冷地であるがゆえに体力レベルが低いのではなく、他の要因には指導をする教員や親との関わりが大きく影響をするのではないかと議論になった。これらを今後は、研究を進めていく上で、明らかにし成果として発表したい。

また、同じ課題がヨーロッパでも起こっていることは、比べられるわけではないが生活習慣や環境の違いが体力レベルに影響しているわけではないという筆者の仮説にも共通項があることも伺えた。これは、今後の課題としたい。

Ⅲ. まとめ

ヨーロッパ・スポーツ社会学会への参加を通じて、イギリスやポーランドなど多くのヨーロッパ諸国の研究発表を目にして、議論をすることで日本だけではなく、世界的にスポーツとしての変化を感じた。それは、子どもの体力面にだけでなく、ビジネスや都市とスポーツにおいて自転車やウォーキングといった生涯スポーツから

ビジネスやエリートスポーツを含めたスポーツ環境や制度の必要性など多くが進化しているということである。

子どものスポーツは、施設数や季節環境だけでなく、スポーツクラブや家族でのスポーツ活動が行われることで学校体育には偏らない指導体制が構築されること。そして、これからのコーチングを含めた指導力の向上で子どもの体力レベルが変化する可能性があることが、考えられた大変良い機会となった。今後もしっかりと研究をさらに進めていきたいと感じた学会となった。

付 記

本研究は、平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成をうけて実施された。

Ⅳ. 引用文献

- 1) 北村尚浩, 川西正志, 横山茜理:平成21年度 重点プロジェクト事業(海外派遣研究員等 旅費)報告 ヨーロッパ・スポーツ社会学における研究動向 鹿屋体育大学研究紀要, 41:15-17, 2010
- 2) 山下高行, 菊幸一:ヨーロッパ・スポーツ社会学の動向と1997年国際シンポジウム スポーツ社会学研究, 4:1-12, 1996

スノーゲームの身体的・心理的効果に関する研究 I ～大学生を対象とした予備実験を通じた検討～

Study on Physical and Psychological Effects of the Snow Games I ～ Examination through Pre-experiment for University Students ～

青木 康太朗¹⁾ 吉田 昌弘²⁾ 徳田 真彦²⁾ 竹田 唯史²⁾ 吉田 真²⁾

Kotaro AOKI¹⁾ Masahiro YOSHIDA²⁾ Masahiko TOKUDA²⁾ Tadashi TAKEDA²⁾ Makoto YOSHIDA²⁾

キーワード：スノーゲーム, 運動効果, 予備実験

I. 本研究の背景と目的

北海道では、冬期間、積雪によって外で遊んだり運動する機会が減少するため、子供たちの体力・運動能力が全国的にみて低い状況にある。「平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査」によると、北海道の子供たちの体力・運動能力は、前年度に比べて小・中学校の男女ともに上昇し、全国平均との差が縮まってきているものの、総合的にみると依然全国平均を下回っている状況にある¹⁾。しかし、「運動やスポーツをすることが好き」と回答した割合は小・中学校の男女ともに全国平均より高いことから、体を動かすことに対する意欲は比較的高い傾向にあることがうかがえる。

北海道の子供たちの体力・運動能力の向上を図るためには、冬でも外で意欲的に活動できる機会を創出し、体を動かす習慣を身につけさせながら冬期間の運動頻度を高めることが肝要である。そこで、筆者らは、北海道の子供たちの体力・運動能力の向上に資することを目的に、冬の外遊びプログラム「スノーゲーム (Snow Games)」を開発した²⁾。今後、スノーゲームの普及に当たっては、小学校の授業や放課後等でスノーゲームを実践していくだけでなく、子供たちの体力・運動能力の向上における運動効果を科学的に検証し、スノーゲームの有用性も明らかにしていかなければならない。しかし、雪上活動の運動効果を検討した先行研究は数少ないため、スノーゲームの運動効果を測定するためには予備実験を行い、予備実験方法や測定項目等について検討しておく必要が

ある。

そこで本研究では、大学生を対象に予備実験を行い、実験方法や測定項目等について検討するとともに、身体的・心理的効果の観点からスノーゲームの運動効果の可能性について検証することを目的とした。

II. スノーゲームとは

スノーゲームは、冬でも雪や寒さを楽しみながら意欲的に活動できることをコンセプトに開発したアウトドアパッケージドプログラムで、プログラム開発に当たっては、「特別な用具がなくてもできる活動」、「高度な指導力がなくてもできる活動」、「小学校のグラウンドの広さがあればできる活動」、「日常生活の環境でもできる活動」の4つをポイントとした。

スノーゲームには、運動系アクティビティ (ソリレー、スノーフラッグ、スノータッグ、雪つみ、雪上かるた、雪上タグラグビー、雪上しっぽとり、雪上玉入れ競争)、探索系アクティビティ (雪上かくれんぼ、トレジャーハント)、共感系アクティビティ (スノーギフト) の計11種目があり、アクティビティごとに活動内容や条件、指導のポイントを示している (図1)。また、アクティビティ指導において共通した留意点として、「デモンストレーションを行うこと」「準備の時間を設けること」「同じ活動を繰り返して行うこと」「時間のゆとりを設けること」の4つのポイントも示している (図2)。

1) 国立青少年教育振興機構青少年教育研究センター

2) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

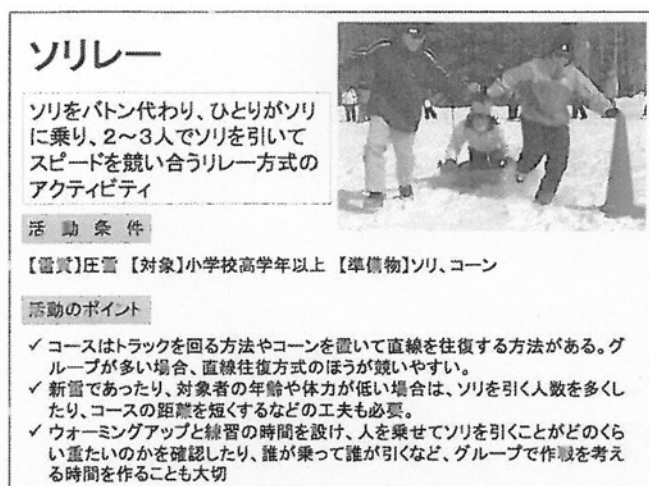


図1 ソリレーの活動内容・条件・指導のポイント

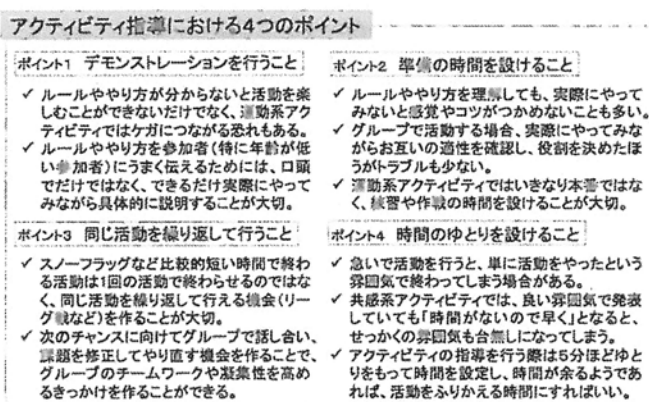


図2 アクティビティ指導における4つのポイント

Ⅲ. 予備実験の概要

1. 被験者

被験者は、北海道にあるH大学の体育・スポーツ系学部に所属する学生18名とした。分析対象者は、全実験に参加した被験者のうち、データの欠損や数値の異常がな

表1 被験者の身体的特性

年齢 (歳)	20.3 ± 0.48
身長 (cm)	170.9 ± 8.74
体重 (kg)	66.4 ± 11.89

(平均値 ± 標準偏差)

かった16名 (男性13名, 女性3名) とした。なお, 被験者の身体的特性は, 表1のとおりである。

2. 実験日・場所・気象条件

実験日は, 積雪による一定の身体的負荷が得られるよう30cm以上の積雪がある日を選んだ。その結果, 実験は平成27年3月4日 (金) 午後, H大学の多目的グラウンド (雪上) と多目的ホール (陸上) を使って行った。当日の気象条件は, 天気 (晴れ), 気温 (1℃), 湿度 (56%), 積雪量 (約30cm) であった。

3. 実験方法

1) 身体的効果の測定

スノーゲームの身体的効果を検証するため, 運動系アクティビティから運動量が多く身体的負荷が高いと予想される「スノーフラッグ」, 「スノータッグ」, 「雪上しっぽとり」を選び, 雪上と陸上でそれぞれ実施し, アクティビティごとに活動量の測定を行った。活動量は, スズケン社製のライフコーダで運動強度, Polar社製のハートレートモニターで心拍数を測定し, これらを雪上と陸上で比較することでスノーゲームの身体的効果を検証することとした。

活動量の測定は, 被験者を2つのチームに分けて交互に行った。陸上ではアクティビティごとにハートレートモニターを付け替えて実験チームを変更したが, 雪上ではスノーフラッグ, スノータッグ, 雪上しっぽとりをすべてのアクティビティを行ってからハートレートモニターを付け替え, 実験チームを変更した。各アクティビティの実験方法の詳細は, 図3, 図4, 図5のとおりで

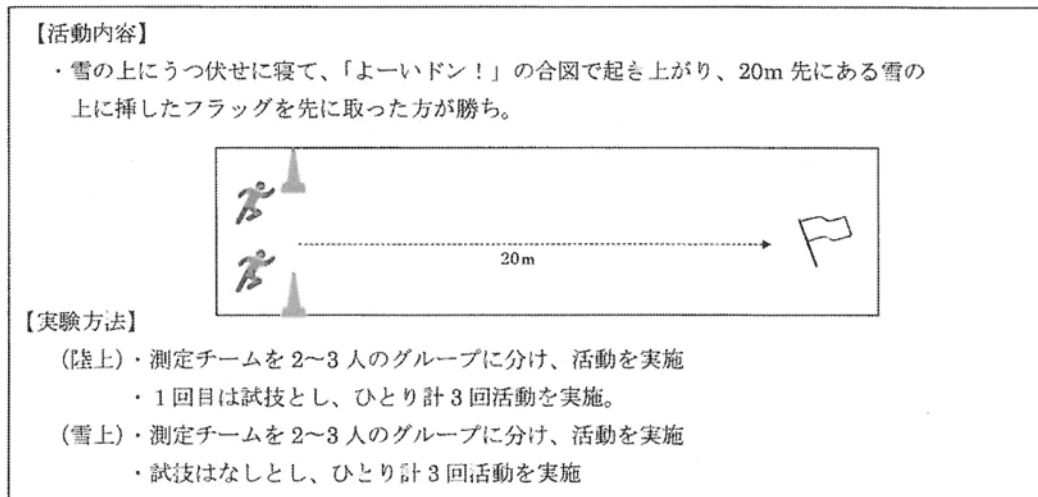
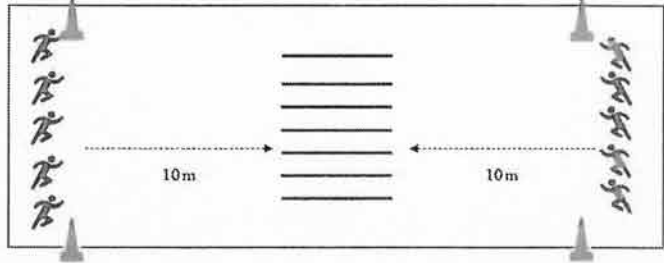


図3 「スノーフラッグ」の実験

【活動内容】

- ・2つのグループが互いに対面するかたちで並び、外側に頭を向けてうつ伏せで寝る。
- ・「よーいドン！」の合図で起き上がり、お互いの中間地点に置いてあるロープを取りに行き、自分の陣地（フラフープ）まで持って帰る。たくさん取れた方が勝ち。
- ・陣地に持って帰れるロープは1往復につき1本まで。時間は2分間



【実験方法】

(陸上) ・9人 vs 9人のチーム戦とし、9本のロープを置いて活動を実施

- ・1回目は試技とし、計2回実施（計測は各チーム1回ずつ）
- ・活動時間は2分としたが、ロープがなくなった時点で終了。平均20秒程度

(雪上) ・8人 vs 8人のチーム戦とし、9本のロープを置いて活動を実施

- ・試技はなしとし、計2回実施（計測は各チーム1回ずつ）
- ・活動時間は2分としたが、ロープがなくなった時点で終了。平均30秒程度

図4 「スノータグ」の実験

【活動内容】

- ・相手チームのしっぽを取り合い、多くのしっぽを取ったら勝ち。
- ・相手を全滅させるか、制限時間(3分)を過ぎた時点で捕獲エリアに味方が少ないチームの勝ち。



【実験方法】

(陸上) ・9人 vs 9人のチーム戦として活動を実施

- ・1回目は試技とし、計2回実施（計測は各チーム1回ずつ）

(雪上) ・8人 vs 8人のチーム戦として活動を実施

- ・試技はなしとし、計2回実施（計測は各チーム1回ずつ）
- ・2回目は広さを3分の2程度の大きさにして実施

図5 「雪上しっぽとり」の実験

ある。

2) 心理的効果の測定

スノーゲームの心理的効果を検証するため、雪上活動の運動量に関する自記式の調査票を作成し、実験後にアンケート調査を実施した。調査内容は、雪上と陸上で行った各アクティビティについて「楽しさ」「体力(身体的な負担の大きさ)」「意欲(またやってみたい)」の観点

から比較してもらい、陸上・雪上を両端とした7段階のリッカート尺度で評価してもらうようにした。さらに、陸上と雪上の具体的な違いを明らかにするため、雪上と陸上でアクティビティを体験してみたことでどのような違いを感じたのかについても自由記述で尋ねるようにした。なお、「体力」の項目については、自覚的運動強度(RPE)として捉え、スノーゲームの身体的効果を検証

する一つの指標として用いた。

IV. 分析方法

ライフコーダは、歩行ピッチと歩行による最大加速度変化量との関係により、歩行活動（速歩、ジョギングを含む）の運動強度を4秒間隔で計測し、身体負荷に合わせて9段階の運動強度に分類している。そこで、予備実験では、運動強度をMETsではなく、ライフコーダの運動強度（以下、「LC強度」という。）を用いて比較・検証することとした。LC強度については、LC1～LC3が低強度（通常歩行程度）、LC4～LC6が中程度（速歩程度）、LC7～LC9が高強度（ジョギング程度）となる³⁾。LC強度の分析は、雪上と陸上で各LC強度に該当した回数の平均（M）と標準偏差（SD）を算出し、対応のあるt検定を行った。心拍数については、被験者ごとに活動中の心拍数の推移を表示し、雪上と陸上の推移の違いについて検証することとした。

心理的効果の分析に当たっては、まず7段階のリッカート尺度を陸上（1点）から雪上（7点）を両端として得点化し、次に各アクティビティの「楽しさ」「体力（身体的な負担の大きさ）」「意欲（またやってみよう）」ごとに平均（M）を算出して、その値が中央（4点）よりどちら寄りになるかで検証することとした。なお、自由記述については必要に応じて考察で用いることとした。

統計処理はSPSS statistics 19を用いて行った。

V. 結果と考察

1. 身体的効果の検証

1) LC強度の比較

図6にあるLC強度の数値は、各レベルに該当した回

数を示している。分析の結果（表2）、雪上はLC2, LC3, LC4といった低・中程度の運動強度に該当した回数や各LC強度に該当した総数（total）の回数が有意に多く、陸上はLC8（高強度）に該当した回数が有意に多い結果となった。

各LC強度に該当した回数が多いほど活動時間が長いことを示しており、その回数を4倍することで活動時間を算出することができる。そこで、totalの値をもとにそれぞれの活動時間を算出した結果、雪上は181.6秒（45.4回×4）、陸上は153.2秒（38.3回×4）となり、雪上のほうが30秒ほど活動時間が長いことが分かった。このことから、雪上での運動は、陸上よりも運動強度が高い身体活動は少ないものの、低・中程度の運動を中心に体を動かしている時間が長いことが明らかとなった。

雪上での歩行や走行は、雪に脚をとられたり、バランスをくずしたり、地面反力が利かない等によって、陸上より運動エネルギーのロスが大きくなると言われている⁴⁾。つまり、雪上は、雪の抵抗や雪面の不安定さによって同じ動作でも陸上と同じように素早く動けないため、必然

表2 活動レベルの分析結果（対応のあるt検定）

活動レベル	雪上		陸上		t検定
	M	SD	M	SD	
Level 1	9.56	3.63	8.81	3.62	-0.79
Level 2	27.19	3.76	21.75	3.53	-3.63**
Level 3	3.56	1.79	2.06	1.29	-3.29**
Level 4	2.75	1.81	1.38	1.50	-2.30*
Level 5	1.31	1.14	0.88	0.72	-1.28
Level 6	0.25	0.45	0.31	0.60	0.29
Level 7	0.25	0.58	0.50	0.63	1.46
Level 8	0.50	0.63	2.44	1.46	4.69**
Level 9	0.06	0.25	0.19	0.54	0.81
total	45.44	3.01	38.31	3.65	-5.77**

**p<.001 **p<.01 *p<.05

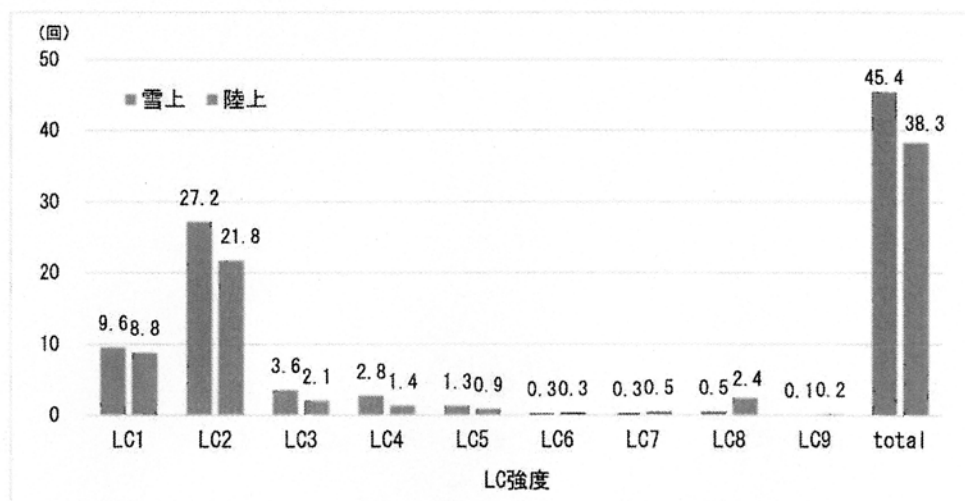


図6 LC強度の比較

的に動いている時間が長くなりやすく、その分、運動量も多くなりやすい環境にあったのではないかと推察される。逆に、陸上は、雪の影響がなく素早く動くことができたことで一時的に運動強度が高い場面があったものの、スノーフラッグなど短時間で終わる活動では動いている時間が短くなり、全体的な運動量が少なくなったと推察される。

2) 心拍数の比較

スノーフラッグは活動時間が短く、心拍数に変化が見られる前に活動が終わってしまうため、心拍数の比較はスノータグと雪上しっぽりのみとした。

スノータグと雪上しっぽりの心拍数の推移は、図7、図8のとおりである。持久力向上を目的とした運動をする場合、目標心拍数は最大心拍数の70～80%と言われている。被験者の平均年齢である20歳の目標心拍数を算出(ゼロ・トゥ・ピーク法)したところ140～160bpmであったことから、150bpmを基準に陸上と雪上の心拍数の推移を比較した。その結果、いずれのアクティビティも、雪上で活動した時の心拍数のほうが150bpmを超えることが多く、特に雪上しっぽりでは、活動中、心拍数が180bpmを超えた状態が続き、最大心拍数の90%近くまで上昇していることが分かった。

須田(2010)は、子供が深さ30cmの雪をかき分けて歩く運動を行った場合、心拍数が175bpmで最大心拍数の83%となり、圧雪路面の歩行と比べると2倍の強度になると指摘している⁵⁾。このことから、雪上での運動は、積雪によって下半身に大きな負荷がかかるため心拍数も上昇しやすく、陸上よりも短い時間で効果的に運動量を確保することができるのではないかと推察される。

2. 心理的効果の検証

アンケート調査の結果は、図9のとおりである。各アクティビティの「楽しさ」「意欲」の評価をみると、いずれも雪上寄りの評価となっており、特にスノーフラッグではその傾向が顕著に見られた。自由記述をみると、「屋外の方が足をとられて運動能力の差が小さくなるので、男女や大人と子どもで行う場合は屋外のほうが楽しめると感じた。」「屋外は足場が悪く、体力的に負担が大きかったが、屋内よりもダイビングなどダイナミックな動きができるので楽しさが大きかった。」といった回答がみられた。このことから、同じ活動であっても、雪上で行うほうが活動に対する楽しさやまたやってみいたいという意欲を感じやすい傾向にあることが分かった。

自覚的運動強度(RPE)として「体力」の評価をみると、

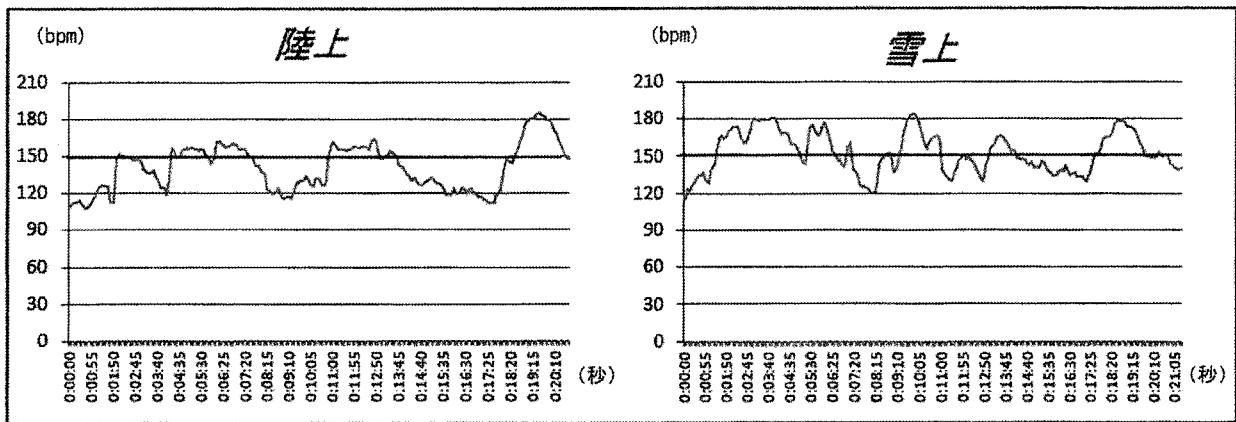


図7 スノータグにおける心拍数の比較

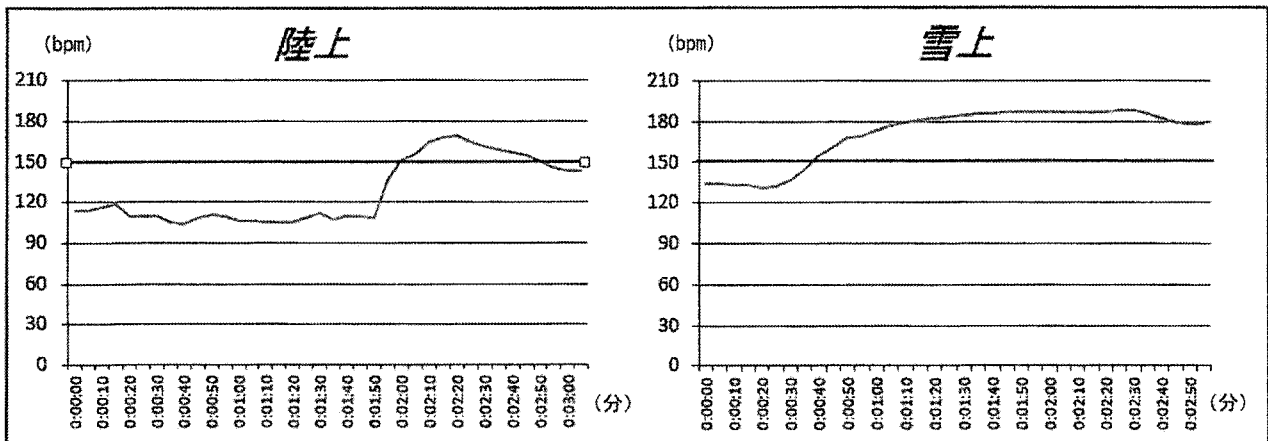


図8 雪上しっぽりにおける心拍数の比較

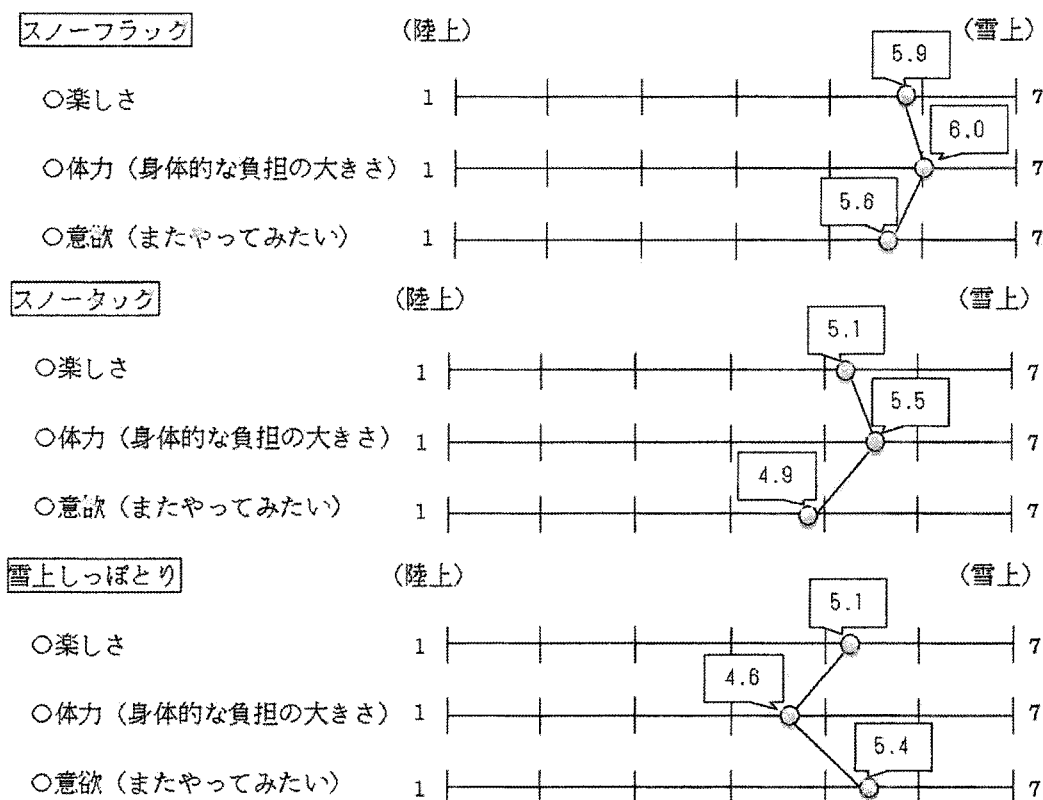


図9 「楽しさ」「体力」「意欲」によるスノーゲームの評価

いずれのアクティビティでも雪上寄りの評価となっていた。自由記述をみると、「屋外は雪上ということもあり、走りづらい、進みにくいといった体力的な負担が大きかった。」「雪の上で走り回ると、足が段々重く感じて身体的なダメージが大きかった。」「屋内は床なので滑るだけだが、雪上だと足が取られるだけでなく、動きにくいので必然と運動量が増えると感じた。」といった回答がみられ、雪上のほうが身体的負荷が高く、運動量が多いと感じていることが分かった。

VI. 実験方法や測定項目等の課題

予備実験を実施し、身体的・心理的效果の検証を行った結果、実験方法や測定項目等について以下のことが課題となった。

- ・雪上では、雪面の不安定さにより体の動きがフラつきやすいため、歩行運動だけではなく3次元（前後・左右・上下）で体の動きをとらえる必要がある。今回使用したライフコーダは歩行中心に評価する1軸加速度センサであったことから、本実験では3軸加速度センサを搭載した活動量計を用いて運動強度を計測する必要がある。
- ・ライフコーダは、スズケン社独自のアルゴリズムによって運動強度を9段階のLC強度に変換するため、

ジョギング以上の運動強度はすべてLC9となる。アクティビティの運動強度をMETsで測定することで他の運動との比較もできることから⁶⁾、本実験ではMETsが測定できる活動量計を用いることが必要である。

- ・心拍数の測定には、スノーフラッグのように心拍数に変化が見られる前に終わってしまうようなアクティビティは不向きであることが分かった。予備実験では、スノータッグと雪上しっぽとりだけでも運動効果を検証できたことから、本実験ではこの2種目で測定を行うこととする。
- ・胸骨上で計測するハートレートモニターは着脱に時間を要するため、本実験では手首型など簡易に測定できる機器を用いることも検討する必要がある。
- ・心理的效果を検証するため調査票を作成したが、陸上と雪上を両端とした尺度にしたため、各アクティビティの評価結果について統計的な分析を行うことができなかった。そのため、本実験ではBorgスケールの日本語版⁷⁾を用いるなど調査票の改善が必要である。

VII. まとめ

本研究は、大学生を対象に予備実験を行い、実験方法や測定項目等について検討するとともに、身体的・心理的效果の観点からスノーゲームの運動効果の可能性につ

いて検証した。

その結果、身体的・心理的効果については以下のことが明らかとなり、雪上で行う活動のほうが陸上よりも身体的負荷が高く、運動量が多くなる可能性が示唆された。

- ・雪上と陸上のLC強度を比較した結果、雪上での運動は、陸上よりも運動強度の高い身体活動は少ないものの、低・中程度の運動をしている時間が長いことが明らかとなった。雪上で活動する場合、陸上と同じように素早く動けないため、必然的に動いている時間が長くなりやすく、運動量も自然と多くなると推察された。
- ・陸上と雪上の心拍数の推移を比較した結果、雪上で活動を行った時の心拍数のほうが150bpmを超えることが多く、特に雪上しっぽりでは、活動中の心拍数が180bpmを超えた状態が続き、最大心拍数の90%近くまで上昇していることが分かった。雪上での運動は、積雪によって下半身に大きな負荷がかかるため心拍数も上昇しやすく、陸上よりも短い時間で効果的に運動量を確保することができるのではないかと推察された。
- ・アンケート調査の結果、同じ活動でも、雪上で活動するほうが楽しさやまたやってみたいという意欲を感じやすい傾向にあることが分かった。また、雪上のほうが身体的負荷が高く、運動量が多いと感じていることが分かった。

今後は、予備実験の成果と課題を踏まえつつ実験方法や測定項目等の見直しや改善を図り、本実験の実施に向けて準備を進めていきたいと考えている。

付 記

本研究は、平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成をうけて実施された。

文 献

- 1) 文部科学省：平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果報告書，文部科学省：2015.
- 2) 青木康太郎，彌川道子，安原政志他：雪を使った外遊びプログラム「スノーゲーム」の開発，北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報，6：73-78，2015.
- 3) 株式会社スズケン：身体活動量，日常生活習慣の把握が必要な研究ヘライフコーダGSのご提案，株式会社スズケン：p11，2016.
- 4) 須田力，石本敬志，中村佳子他：子どもの雪上サッカーの有酸素トレーニング効果，北海道の雪氷，No.30：pp17-20，2011.

- 5) 須田力：雪とかかわる身体活動の健康・体力づくりの効果，北方圏体育・スポーツ研究会，2010.
- 6) 国立健康・栄養研究所：改訂版『身体活動のメッツ(METs)表』，国立健康・栄養研究所：2012.
- 7) 小野寺孝一，宮下充正：全身持久性運動における主観的作業強度と客観的強度，体育学研究，21(4)：191-203，1976.

第21回ヨーロッパスポーツ科学会議への参加報告

Report on the 21th annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS)

竹田 唯史¹⁾ 山本 敬三¹⁾ 永谷 稔¹⁾ 吉田 昌弘¹⁾ 大宮 真一¹⁾

Tadashi TAKEDA¹⁾ Keizo YAMAMOTO¹⁾ Minoru NAGATANI¹⁾
Masahiro YOSHIDA¹⁾ Shinichi OMIYA¹⁾

I. はじめに

2016年7月6日～9日に、21th European College of Sport Science (以下、ECSS) が、オーストリアのウィーンで開催された。ECSSはヨーロッパにおけるスポーツ科学に関する国際的な学会であり、最新の研究成果の発表や研究交流が可能である。今回は、全体で2,738名の参加者があり、過去のECSSの歴史において2番目に多い参加者数であった¹⁾。



図3 機器展示



図1 学会会場



図4 ポスター発表 (竹田)



図2 受付ロビー



図5 ポスター発表 (大宮)

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

筆者らは北方圏生涯スポーツ研究センター（スポル）の研究成果として当学会にて、研究発表を行った。本論ではその概要について報告する。

Ⅱ. 研究発表内容報告

1. Studies on improvement of physical fitness by morning exercise at elementary students²⁾

Takeda T., Omiya S., Mashiyama N., Ishii Y., Yamamoto, K.

1) 目的

小学校における体力向上を目指した朝運動プログラムの効果を検証することを目的とする。

2) 方法

小学1年生23人（男子10人、女子13人）を対象として、「朝運動プログラム」を2015年に5月から12月まで33回、実施した。1回の実施時間は25分であった。朝運動プログラムは、体力向上と楽しさを目的として作成された。体力要素の変化を検討するために、新体力テストのうち、立ち幅跳び、握力、上体起こし、長座体前屈、20mシャトルランを実施した。比較には対応のあるt検定を実施した（ $p < 0.05$ ）。また、プログラム終了後、生徒のプログラムに関するアンケート調査を実施した。

3) 結果

男子10名に関しては、5月の平均値と比較して、12月の平均値は全ての項目で向上した。しかし、統計上有意な差はなかった（Table 1）。また、12月の平均値では、立ち幅跳び、握力、長座体前屈、上体起こしの項目において、小学校1年生男子の全国平均値より高い値となった。

女子13名に関しては、握力、長座体前屈、反復横とび、シャトルランの項目で、5月より12月の方が高い値となった。特に、シャトルランでは統計上有意な差があった（Table 2）。

12月の平均値と全国平均値では、立ち幅跳び、握力、長座体前屈、上体起こし、反復横跳びの項目において、小学校1年生女子の全国平均値より高い値となった。

アンケート調査では、朝運動プログラムに対して、20名が「大変楽しかった」、3名が「楽しかった」と回答し、全員、肯定的にとらえていた。

4) 考察

体力テストの結果では有意差の生じた項目は女子の20mシャトルランのみであった。しかし、12月の値において全国平均を上回る種目が男子で4種目、女子で4種目であったことは対象者の体力向上が見られたと考える。また実施後のアンケートにおいても全員、実施前よりも運動が好きになったと回答したことから朝運動プログラムは一定の効果があったとみなす。今後は楽しみながら

Table 1 Results of the new fitness test, Males(n=10), national, A school, May and Dec.

Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M	114.2	9.2	25.7	11.6	18.9
	SD	17.24	2.3	6.26	5.06	9.38
A school, May	M	122.5	9.7	25.7	12.8	10.7
	SD	24.8	2.4	8.7	4.2	4.5
A school, Dec.	M	133.3	9.9	26.7	12.9	16
	SD	19.3	1.3	4.7	2.4	8.5
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

ns : no significant, * : $p < 0.05$

Table 2 Results of the new fitness test, Females(n=13), national, A school, May and Dec.

Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M	106.3	8.5	28.1	11	15
	SD	16.11	2.09	6.47	5.01	5.81
A school, May	M	125.8	9.4	29.1	13.8	13.8
	SD	16.02	2.06	10.41	4.53	1.01
A school, Dec.	M	122.8	9.6	31.6	13.5	18.5
	SD	14.2	2.6	7	5.6	8
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

ns : no significant, * : $p < 0.05$

より効果的に体力向上ができるプログラムの開発を継続して実施していきたい。

5) 質疑

Q1: 日本においてナショナルレベルで統一した体力測定が実施されているのか? またそれはすべての学年を対象として実施するのか?

A1: 実施されている。全学年実施を目指しているが国に報告するのは小学校5年生と中学校2年生を対象としている。

Q2: 日本の子どもの体力レベルはどのようになっているのか?

A2: 年々減少傾向にあるため、数年前から体力向上の取り組みを行っている。現在はやや回復傾向にあるが、我々の住んでいる北海道では依然、全国レベルと比較すると低いレベルにある。我々はそれを回復するための取り組みを行っている。

6) 発表を終えて

ECSSでは初めての発表であったが、学校体育や体力向上に関する発表は少なかった。少人数とのディスカッションであったが、自分の研究を見直し、国内外の研究者と交流をすることができた。

2. Contribution of body segments to aerodynamic forces during takeoff in ski jumping³⁾

Yamamoto K., Takeda T., Tsubokura M., Baleriola S., Onishi K.

1) 目的

スキージャンプのテイクオフ局面では、選手は助走姿勢から飛行姿勢へ移行する。選手の姿勢が短時間にダイナミックに変化するため、選手が受ける空気力も大きく変化すると考えられる。最適な飛行姿勢を形成するために、選手はこの空気力に対応した姿勢変化が求められる¹⁾。しかし、踏切動作中の空力特性の定量化は困難であり、未解決な問題である。本研究の目的は、数値流体解析(CFD: computer fluid dynamics)を用いて、踏切動作中の空力特性を定量化し、揚力獲得のための動作戦略を明らかにすることとした⁴⁻⁶⁾。

2) 方法

まず、コンピュータ上で、任意姿勢を形成できる人体モデルを作成した。現役スキージャンパーの身体形状を、3次元レーザースキャナを用いて計測した。右半身の形状データを用いて、左右対称の身体形状を作成した。身体を15体節に分割し、各関節に球形状を当てはめること

で、関節に可動性を与えた。次に、実動作中の踏切動作を映像分析(矢状面)し、動作中の関節角度変化を計測した(動作時間0.2秒)。対象の被験者は女性選手2名とした(熟練者Jumper Aと非熟練者Jumper B)。関節角度データから人体モデルの姿勢を形成し、コンピュータ上で流体解析を行った。

CFDの計算条件では、乱流モデルとしてLarge-eddy modelを用いた²⁾。壁面の影響を低減するため、計算領域を幅11m、長さ24.2m、高さ13.2mとした。映像分析時の助走速度を基に、気流の流入速度は83.6km/hとした。

3) 結果

抗力については、両選手ともに姿勢変化に伴って増加する傾向が見られたが、Jumper Bの抗力はJumper Aよりも常に大きく、最大で2倍を超えた。離床直前の抗力は、Jumper Aで60.7N、Jumper Bで94.7Nであった。

揚力では初期姿勢においてJumper Bの値はJumper Aよりも大きかったが、動作の後半で最大値に達した後に減少した。これに対しJumper Aでは、動作後半に揚力が急増し、最終姿勢では、Jumper Bの揚力値を超えた。この時、流れ場(渦度)の観察から、jumper Aの後流には、両上肢で形成された左右対称の渦流れによって、吹き降ろしの気流が発生していた。離床直前のJumper A, Bに作用する揚力はそれぞれ62.1N, 57.6Nであった。この揚力発揮に最も寄与する体節は体幹(A: 63.8%, B: 56.8%)、次いで上肢(A: 31.5%, B: 32.5%)であった。

この時、抗力発揮に最も寄与する体節は、体幹であり、Jumper Aで40.1%、Jumper Bで60.1%に達していたが、上肢の寄与は比較的小さく、それぞれ4.0%(A)、9.4%(B)にとどまった。

4) 考察

短時間の踏切動作中に、空力特性は劇的に変化していた。揚力に関しては、体幹と上肢の合計の寄与率は約90%に達したことから、これらの体節の姿勢が空気力学的に重要であることが示唆された。また、抗力に関する寄与については、体幹の寄与率は大きいものの、上肢は比較的小さいことは、興味深い結果と言える。これらの結果は、上肢の姿勢が揚力の増加と抗力の抑制に影響があることを示唆している。

5) 質疑

Q: 各セグメントが受ける空気力を揚力と抗力に分解してはどうか。それらが相互に干渉することはないか。

A: 示した結果は、揚力と抗力に分解している。揚力と抗力は、互いに直交するため干渉し合うことはない。



6) 発表を終えて

ECSSは、多分野の研究者が一同に会するため、自身の専門分野であるバイオメカニクス以外のセッションにも積極的に参加し、幅広くスポーツ科学に関する知識を得ることができた。

3. INTRA-RATER RELIABILITIES OF ANKLE DORSIFLEXION STRENGTH EVALUATION USING THE ORIGINAL COSTUMED DEVICE IN WEIGHT BEARING POSITION⁷⁾

Yoshida M., Yoshida, M., Yamamoto K., Takeda T.

1) 目的

下肢のマルアライメントはスポーツ外傷の危険因子となるため、スクワットやジャンプ着地などの基本動作中の姿勢を評価することは外傷予防の観点からも重要である。一般的なスポーツ動作において、矢状面では下腿を十分に前傾（足関節背屈）させ、膝関節および股関節が屈曲したいわゆる構え姿勢が推奨される。適切な構え姿勢を保持するためには、足関節の柔軟性に加え、背屈位を保持する筋力が求められる。本研究では、構え姿勢と同条件となる荷重位における足関節背屈筋力をカスタムデバイスを用いて測定し、検者内再現性を検討することを目的とした。

2) 方法

下肢に現病および既往のない健常者18名を対象とした。被験者の測定肢位は椅子座位とし、足部をカスタムデバイス上にのせ、内外反中間位、底背屈0度を保持させた。足関節の背屈筋力測定には、簡易式筋力測定器（Hand Held Dynamometer: HHD）を用いた。HHDはカスタムデバイスに設置し、被験者の足背部に固定した。被験者は、HHDに対して5秒間にわたり最大努力下で足関節背屈（等尺性収縮）を行い、背屈筋力の最大値を

データとして採用した。測定は同一検者が両側各3回実施し、検者内再現性を級内相関係数（ICC）を用いて評価した。

3) 結果

背屈筋力は 20.4 ± 5.1 kgf（右側 20.7 ± 5.7 kgf / 左側 20.1 ± 4.4 kgf）であった。級内相関係数は（ICC）は 0.82 （95%CI: $0.72-0.90$ ）であり、高い再現性が認められた。

4) 考察

HHDを用いた筋力測定は簡便な方法であるが、測定部位によっては関節を固定しなければ十分な再現性が得られない。本研究の手法では、デバイスを固定することで足関節背屈筋力を高い再現性を用いて測定することが可能であった。また、先行研究の多くは非荷重位で測定しているが、本研究では実際のスポーツ動作により近づけ足部が接地した肢位で測定を行った。本手法は、スポーツ動作中に求められる足関節背屈筋力を反映しており、かつ高い再現性を有していることから有用性の高い測定方法であると考えられる。

5) 質疑

他の測定方法と再現性の比較について質問を受けたが、本研究では実施した手法についてのみ検討を行ったため、比較したデータは得られていないことを説明した。しかし、先行研究と比較しても高い再現性が得られたことから、十分に臨床で用いることが可能であると回答した。また、本手法が簡便かつ測定環境を問わないことが高く評価された。

6) 発表を終えて

専門性の高い意見、質疑応答ができ、研究の課題や今後の方針が明確になった。また、発表以外でも海外の研究者らと意見交換をすることができ、有意義な機会と



なった。ECSSの発表領域は非常に多岐に渡っており、今回のスポル研究の成果においても複数のカテゴリで発表することができた。次回以降も、定期的に研究成果をアウトプットする一つの場として検討したい。

4. The study about comparison of physical strength and athletic ability of children in Japan snow cold region⁹⁾

Nagatani M., Yokoyama A., Ide K.

1) 目的

北海道における小学生の体力水準は、全国の下位レベルである。10年あるいは20年前に比較すると、小学生の体力水準は総じて低下傾向ではあるものの、文部科学省による平成27年度全国体力・運動能力調査によると⁹⁾、北海道男子は44位、女子45位であった。しかしながら、同じ積雪寒冷地域の秋田県は全国上位に位置し、男子5位、女子4位であった。そこで、本研究では、同じ積雪寒冷地域である北海道と秋田県両県を比較し、どのような施策を講じているのかを明らかにすることにより、同じ積雪寒冷地域における小学生の体力向上要因を探るものである¹⁰⁻¹¹⁾。

2) 方法

本研究では、北海道と秋田県における小学生の体力運動能力向上に関する施策を比較するため、秋田市の教育委員会において、インタビュー調査を実施した。調査日は平成28年1月25日、秋田市教育委員会学校教育課2名に対して行われ、主に、秋田市の体力運動能力調査結果、体力向上における政策や取り組み、体力向上の過去と現在の違い、秋田市の子どもの人数、秋田市食育に関して、学力と体力の関係について調査した。

3) 結果

秋田県の取り組みの特徴的な対策は、積雪期間中に空き教室を活用した、朝の始業前に実施している15分間運動である。長縄跳びをしたり、跳び箱といった、空き教室でも実施出来る軽運動を毎朝実施していた。始業時間も北海道よりも30分ほど早く、わずかに15分程度ではあるものの有効活用していることが体力や運動能力の向上につながっている可能性が高いことが明らかとなった。

また、北海道と秋田県では少年団数は北海道が秋田県より2倍以上であるにもかかわらず、指導者登録者数はさほど違いはなく、少年団数に対する指導者登録数の割合は、秋田県の方が高くなっていた。

4) 考察

積雪寒冷地域である北海道と秋田県について、気候(積雪)による屋外での運動実施が大きく制限がなされる状況は同様である。秋田県では朝の始業前の時間を有効に活用し軽運動を実施していることが体力や運動能力の向上につながっていることが推察されるが、北海道においても朝運動や朝活動の実績や報告は数多い。しかしながら、北海道内あるいは秋田県内においても都市部と地方部での地域間格差は大きく、通学至便が悪ければ時間を有効に活用できなくなり、車やバスでの移動となり運動量も減少すると考えられる。

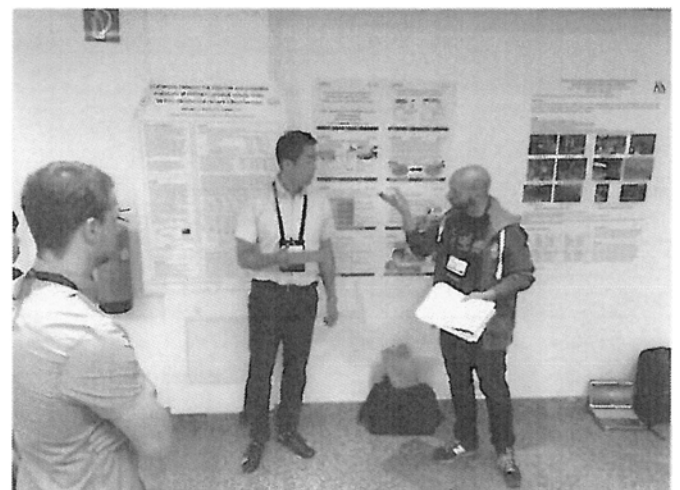
今後は、アンケート調査を実施し、生徒自身あるいは保護者を対象とした、生活環境を含めた調査を実施し、影響要因をより明らかにしていくものである。

5) 質疑

北海道と秋田県の小学生の具体的な体力運動能力水準の順位について質問があり、発表ポスター内に詳しく表記してあったため説明した。また、座長から具体的にどのような運動が適当と考えるかについて質問があり、室内運動であるのであくまで軽運動的な運動に限られること、継続すること、屋外であれば雪掻きといったことも運動に相当すると回答したものの、積雪寒冷地の状況が理解されなく、複数のフロア含めた意見交換がなされた。

6) 発表を終えて

ECSSでの発表は初めてであったが、学校における子どもの体力向上に関する発表は少なかった。諸外国では学校において体育の授業がないなど習慣や制度の違いがあるものの、子どもの体力低下は世界的な傾向もあるため、研究としてインパクトがあり有効な成果を上げていきたいと感じた。



5. Effects on vertical jump abilities of elementary students during programing play in the morning¹²⁾

Omiya,S., Takeda, T., Mashiyama,N., Ishii,Y., Yamamoto,K., Hareyama, S.

1) 目的

本研究の目的は、朝の運動遊びが児童の垂直跳び能力に及ぼす影響について明らかにすることであった。

2) 方法

本研究の対象者は小学1年生であり、2013年は28名(男子:19名, 女子9名), 2014年は22名(男子10名, 女子12名)であった。朝運動プログラムは、2013年、2014年それぞれ5月から12月までに27回、18回実施された。これらのプログラムは、教員を目指す大学生が児童への指導に当たった。また、運動遊びのプログラムは体力向上を目的として作成された。

垂直跳び能力については、Countermovement jump (CMJ) と連続5回のリバウンドジャンプ (5RJ) をマットスイッチの上で測定し、運動プログラム前後の5月と12月に実施した。CMJと5RJ能力は、ともに跳躍高、RJについては接地時間およびRJ-index (= 跳躍高 [RJ-H] 接地時間 [RJ-CT]) を算出した。統計処理については、5月と12月の測定値を対応のあるT検定を用いて有意水準はp<0.05未満とした。

3) 結果

2013年において、男子はCMJおよびRJ能力が有意に向上したが女子は認められなかった。一方、2014年においては男女ともにCMJおよびRJ能力が有意に向上した

ことが認められた。

4) 考察

2013年において男子のCMJおよびRJ能力が向上したが女子においてはそれが認められなかったことは27回の運動プログラムにジャンプをする頻度が少なかったことが考えられる。

それに対し2014年は2013年と比較して運動実施回数が少なかったにも関わらず、男女の能力が向上したことは接地時間の短い運動遊びが多く含まれていたと考えられる。

5) 質疑

Q1:なぜ朝(の実施)なのか?

A1:日本の文化として朝の実施もしている学校がある。(他大学院生回答)

Q2:2013年の児童がなぜ向上しなかったか?遊びがHardだったからか?

A2:遊びは楽しく実施しているのできついものではない。

6) 発表を終えて

初めて国際学会で発表し、大変緊張していたことや英語での質問が的確に聞き取れなかった。今後国際学会での発表に再チャレンジする機会を設けたい。

IV. その他の発表

各自の研究分野で関心のあった研究発表について報告する。

表2 児童の垂直跳び能力の変化

	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	18.8 ± 2.7	20.9 ± 3.2	*	18.3 ± 2.6	19.1 ± 2.7	
RJ-index (m/sec)	0.96 ± 0.19	1.10 ± 0.25	*	0.96 ± 0.29	0.97 ± 0.26	
RJ-H (cm)	14.9 ± 2.6	16.7 ± 3.1	*	15.1 ± 2.9	14.8 ± 2.3	
RJ-CT (sec)	0.16 ± 0.02	0.15 ± 0.02		0.16 ± 0.03	0.16 ± 0.03	

2014	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	19.4 ± 2.7	23.0 ± 4.9	*	17.3 ± 2.5	20.6 ± 3.5	*
RJ-index (m/sec)	0.77 ± 0.22	1.04 ± 0.21	*	0.84 ± 0.24	1.12 ± 0.15	*
RJ-H (cm)	13.2 ± 3.5	15.1 ± 2.5	*	14.2 ± 1.9	16.5 ± 2.6	*
RJ-CT (sec)	0.18 ± 0.03	0.15 ± 0.01	*	0.18 ± 0.04	0.15 ± 0.01	*

*p<0.05

1. The Sequence of injury prevention within an international sport federation-Elite Alpine ski racing as an example^{13), 14), 15)}

Steenstrup S.,¹³⁾ Kroll J.,¹⁴⁾ Sporri J.I.¹⁵⁾

Invited symposia IS-BN08

本シンポジウムは、スキーマのバイオメカニクスに関する第一人者であるエリック・ミューラー氏が企画したもので、国際スキー連盟における障害予防のための取り組みについて紹介・討議するものであった。

Steenstrup氏は2006年～2012年までの国際スキー連盟におけるワールドカップにおける障害報告システムについて報告した。このシステムは2006シーズンにオスロスポーツ障害調査センターが確立したもので、ワールドカップに参加する選手の障害調査を行うものであり、これによりいつ、どのような障害が発生し、どのような傾向があるかを明らかにすることができる。障害調査の結果は予想していたものよりも多く、障害部位では膝が全体の50%と最も多かった。男子は女子よりも障害の発生率は高かったが、膝・前十字靭帯の発生率には男女間に差はなかった。種目別でみると最も発生率が高かったのがダウンヒルであり(17.2/1000%)、次いでスーパーG(11.0/1000%)、大回転(9.2/1000%)、回転(4.9/1000%)であった。この結果は滑走スピードの高い順であった。

Kroll氏は障害を予防するためにアルペンレースにおける膝の障害の測定に基づく用具規制ルールについて発表した。先行研究により膝の障害の発生が高いことが明らかとなり、その発生は、転倒によるものではなく、滑走中に回転が継続されている際に発生していることが明らかになった。それはカービングスキーと呼ばれるスキーのサイドカットの半径が小さく、高速で小さなターンを描くことのできるスキーに原因がある。「キャッチザエッジ」と呼ばれるスキーの角付けが過度になり、雪に付きささり、その衝撃で膝や前十字靭帯を損傷するとうメカニズムが多いことが明らかになった。したがって、国際スキー連盟では、障害を予防するためにサイドカットを弱めたスキーをルールとして2015シーズンより位置づけた。これにより滑走の積極性が薄れるため観客にとっては、「面白さ」は減少することになるが選手の安全性を優先した対応をした。

2. BIOMECHANICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECT OF INCLINED WALKING

Minetti,A.,¹⁶⁾ Albracht,K.,¹⁷⁾ Schwameder,H.¹⁸⁾

Invited symposia IS-BN09

当該セッションは、イタリア、ドイツ、オーストリア

の研究者による坂道歩行を対象としたバイオメカニクスの分析に関する招待講演であった。アルプス登山が盛んな国柄をあらわすテーマであった。Minetti氏による講演では、ポールの有無によるバイオメカニクスの、生理学的な違いを示し、平坦路や下り坂では、通常歩行に比べて、ポールウォーキングの方が、エネルギー代謝率が高くなることなどを報告した。その他、スキップ動作や免荷された状態での歩行分析など、様々な歩行スタイルにおける分析結果を分かりやすく報告されていた。Albracht氏による講演では、上り坂歩行中における筋腱の相互作用に関する内容であった。腱のメカニカル特性が筋腱複合体の総合的な機能に影響を及ぼす等のメカニズムを分かりやすく解説されていた。Schwameder氏は、坂道歩行中における、関節や筋への負担について講演した。任意の傾斜角を設定できる実験系を構築し、傾斜角の違いによる負担の増加量を分析するなど、大変興味深い内容であった。

3. Risks & Injury: Screening, Prevention & Treatment · CONTEMPORARY MODELS OF PRE-EXERCISE SCREENING AND RISK STRATIFICATION.¹⁹⁾

NORTON, L., NORTON, K.

· INJURY TRENDS AT A SELECTIVE-ENTRY YOUTH SPORTS ACADEMY: IMPLICATIONS FOR LOAD MONITORING AND PROGRAM DESIGN FOR STUDENT-ATHLETES. PANE, C.²⁰⁾

· PREDICTION OF KNEE VALGUS MOMENT DURING A HOP-AND-SIDESTEP TEST SIMULATED SIDESTEP CUTTING IN RUGBY PLAYERS. ITO, W.²¹⁾ OP-PM62

本セッションでは、ACL損傷の危険因子の解明および予防がテーマであり、スキーやラグビーなどの様々な競技における疫学データ、取り組みが報告された。スキー(アルペン)に関する発表では、ヨーロッパにおける各大会のACL損傷発生率が報告された他、受傷時の映像も多く供覧された。しかしながら、具体的な予防対策に関する情報量が乏しかったため、今後の報告が期待される。また、ラグビーに関する発表では、カッティング動作時のバイオメカニクスの検討が報告され、カッティング方向が膝関節に与える影響の特徴的データが提示された。これらのデータは予防について具体的な対策を講じる基礎データとなるだけでなく、研究手法自体も非常に参考になる点が多く、スポル研究にも応用可能な視点を得ることができた。

4. ; Crossing cultures and nations -interculturality and transnational mobility as challenges for sport and sport science

Grimminger, E., Nauright, J.²³⁾

PLENARY SESSION IV PS-PL04

本セッションは、ドイツの研究者Grimmingerによる、社会の変化に伴うスポーツの異文化性について基本的な理論と実証結果から、また、アメリカの研究者Naurightによる、グローバルスポーツの境界線について未来に継続可能な創造性からそれぞれ発表があった。Grimmingerは、スポーツは統合を醸成するものとして、特にヨーロッパの移住者に着目しその結果が発表された。しかしながら、スポーツは統合を醸成することはわずかである。祖国の伝統であったり、格式であったり重んじるものであり、より醸成させるためには、社会変化や移住者を支える組織の必要性を問うていた。Naurightは、FIFA危機、CSR等のルーツ、IOCやWADA問題など近年の話題を中心にした発表であった。こうした話題は、各スポーツ競技や選手を通じて社会の声を代弁していたり、社会正義を翻訳していると述べていた。つまり、スポーツは本来ルールに則って行われるものでありながら、そうしたことを統括する団体などでの不正や問題を起こしている。まさに正されるべきことであり、グローバルスポーツはそうした重要性を担っているというものであった。日本国内においても、プロスポーツのみならず、リーグの統合や不正や問題は多々生じている。グローバルスポーツに関わらず、スポーツ組織のあり方を再認識させられるものであり、グローバルスポーツ、トップスポーツを創造していくためにマネジメントの重要性を痛感した。

5. BIOMECHANICS: MUSCLE & TENDON

Referred versus non-preferred leg differences in medial gastrocnemius fascicle length are not greater in high- and long-jump athletes as compared to control subjects.

Aeles, J., Lenchants, S., Vanlommel, L.²⁷⁾

[OP-BN21] Vaniwanseele, B.

走高跳および走幅跳選手は、一般人と比較して利き脚と非利き脚では腓腹筋内側頭の筋線維長に差があると考えられていたが、差が認められなかったという発表であった。この結果において、長期間にわたってトレーニングや試合において利き脚には負荷がかかっているため、形態特性に変化を及ぼすのではないかと考えられたが、見解が異なった。しかしながら、羽状角や腱ステイフネスの違いがある可能性の示唆をしていた。一方、跳

躍選手は一般人と比較して筋線維長は有意に長かったという報告であった。このような発表はこれまでの短距離選手の筋腱複合体の特徴などを示した論文と合わせると今後の研究に大変興味を持った。

IV. おわりに

ECSSに初めて参加した。国際的に活躍する研究者の発表が聞けて非常に有益であった。また他国の研究者と交流することもできた。しかし、大会規模が大き過ぎ、自身の研究に関連する発表を発見することや、興味のある研究などが重複し、どちらかを聴講することができないという難しさも生じた。事前にアブストラクトをしっかりと確認し、聴講計画を立案して参加する必要がある。

今回の参加した経験を次に生かしていきたい。

付 記

本研究は、平成27・28年度北方圏生涯スポーツ研究センター・センター選定事業として実施された。

文 献

- 1) 21th annual Congress of the European College of Sport Science; (<http://ecss-congress.eu/2016/16/>, 2016年10月28日参照)
- 2) TAKEDA, T., OMIYA, S., MASHIYAMA, N. et al.: STUDIES ON IMPROVEMENT OF PHYSICAL FITNESS BY MORNING EXERCISE AT ELEMENTARY STUDENTS. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.38. 2016.7.
- 3) Yamamoto K., Takeda T., Tsubokura M. et al.; Contribution of body segments to aerodynamic forces during takeoff in ski jumping. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.441. 2016.7.
- 4) Schwameder, H. ; Sports Biomechanics, 7(1), 114-136, 2008.
- 5) Virravirta, M. et al. ; J. Biomech., 42(8), 1095-1101, 2009.
- 6) Yamamoto, K. and Tsubokura, M.; Science and Skiing VI, 536-542, 2015.
- 7) YOSHIDA M., YOSHIDA, M., YAMAMOTO K. et al.; INTRA-RATER RELIABILITIES OF ANKLE DORSIFLEXION STRENGTH EVALUATION

- USING THE ORIGINAL COSTUMED DEVICE IN WEIGHT BEARING POSITION. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.390. 2016.7.
- 8) Minoru,N., Akari,Y., Kojiro,I.; The study about comparison of physical strength and athletic ability of children in Japan snow cold region. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.595. 2016.7.
- 9) Ministry of Education; National Physical Fitness and Exercise Capacity, Exercise Habits Survey, 2015.
- 10) Akita Prefecture; Akita prefecture's sports promotion plan 'Sports stand prefecture Akita promotion plan' 2014-2017, 2014.
- 11) Hokkaido School Physical Education Federation; Physical Education Research, p.1-9, 2014.
- 12) Omiya,S., Takeda, T., Mashiyama,N. et al.: Effects on vertical jump abilities of elementary students during programing play in the morning. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.595. 2016.7
- 13) Steenstrup S.:Injury data from the first six seasons <2006-2012> of the FIS injury surveillance system in world cup alpine skiing. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360. 2016.7.
- 14) Kroll J., Sporri J., Gilgien M. et al.:Equipment regulation as a prevention measure for acute knee injuries in alpine ski racing. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360. 2016.7.
- 15) Sporri J., Kroll J., Fasel B. et al.:Back overuse injuries in alpin ski racing -what do we know and how to prevent them?. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360-361. 2016.7.
- 16) Minetti,A.:Biomechanical and physiological aspects of inclined walking biomechanical and physiological issues of inclined walking , running and skipping. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.554. 2016.7.
- 17) Albracht,K.: Influence of tendon compliance on muscle-tendon interaction during inclined walking and stair descent. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.555. 2016.7.
- 18) Schwameder,H.: Joint loading in sloped walking covering diverse settings. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.555. 2016.7.
- 19) NORTON, L., NORTON, K.: CONTEMPORARY MODELS OF PRE-EXERCISE SCREENING AND RISK STRATIFICATION. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p304. 2016.7.
- 20) PANE, C.: INJURY TRENDS AT A SELECTIVE360-ENTRY YOUTH SPORTS ACADEMY: IMPLICATIONS FOR LOAD MONITORING AND PROGRAM DESIGN FOR STUDENT-ATHLETES. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p305. 2016.7.
- 21) ITO, W.: PREDICTION OF KNEE VALGUS MOMENT DURING A HOP-AND-SIDESTEP TEST SIMULATED SIDESTEP CUTTING IN RUGBY PLAYERS. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p306. 2016.7.
- 22) Grimminger,E.: Interculturality in sports as social challenge -An overview of theoretical foundations and empire- Ical results. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.573. 2016.7.
- 23) Aeles,J., Lenchants,S., Vanlommel,L. et al.: Referred versus non-preferred leg differences in medial gastrocnemius fascicle length are not greater in high- and long-jump athletes as compared to control subjects. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.357. 2016.7.

STUDIES ON IMPROVEMENT OF PHYSICAL FITNESS BY MORNING EXERCISE AT ELEMENTARY STUDENTS

Takeda, T., Omiya, S., Mashiyama, N., Ishii, Y., Yamamoto, K.
Hokusho University. (Ebetsu, Japan),

Key Words: Morning exercise program, elementary students,

Introduction

The decrease of physical strength and ability in children are pointed out in Hokkaido, Japan. We conducted practical research about the physical strength improvement in elementary students in Ebetsu city where our university is located (Takeda et al., 2010~2015). The aim of this study is to examine the effect of the program for improvement of physical fitness for elementary students.

Methods

The subjects were 23 students (10 male, 13 female) in the first grade of elementary school. A “morning exercise” program was made for the subjects and the morning exercise program was carried out 33 times from May to December in 2015. The program was taught by the university students who were aiming to become teachers. The morning exercise program was made for the purpose of physical strength improvement and enjoyment for the students. The new fitness test made by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology had been carried out before (in May) and after (in December) the program. The exercises performed the new fitness test were the standing broad jump, the power of grip, sit ups, flexibility, sidesteps and a 20m shuttle run (ability of endurance). Statistical differences between the values of before the program (in May) and after the program (in December) were determined by the T test (both sides). Differences with $p < 0.05$ were considered significant. After the program, the questionnaires filled out by the subjects about their feelings for the morning exercise programs were collected.



Figure 1 Run & Reverse

Figure 2 Relay

Figure 3 Throw & Catch

Results

All values of male’s separate exercises had increased in comparison between before and after. However, there were no significant differences between before and after.. Values of standing broad jump, the power of grip, sit ups and flexibility in December (after) were above the National averages. Regarding to the values of female subjects, the power of grip, flexibility, side steps, 20m shuttle run had been increased in comparison between before and after. There was a significant difference between before and after in the 20m shuttle run ($p < 0.05$). Values of standing broad jump, the power of grip, sit ups and flexibility and side steps in December (after) were above the National averages. In the results of questionnaires, 20 subjects answered “they were enjoyed the program very much” and 3 subjects answered “enjoyed the program”.

Table 1 Results of the new fitness test.
Males (n=10), national, A school, May and Dec.

Items	Sex	Test Results					
		standing broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (%)	side steps (step)	20m shuttle run (step)
National	M	114.2	9.2	25.7	11.6	27.2	18.9
	SD	17.24	2.3	6.26	5.06	5.07	9.38
A school, May	M	122.5	9.7	25.7	12.8	23	10.7
	SD	24.8	2.4	8.7	4.2	9.8	4.5
A school, Dec.	M	133.3	9.9	26.7	12.9	27	16
	SD	19.3	1.3	4.7	2.4	2.6	8.5
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

ns : no significant, * : $p < 0.05$

Table 2 Results of the new fitness test.
Females (n=13), national, A school, May and Dec.

Items	Sex	Test Results					
		standing broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (%)	side steps (step)	20m shuttle run (step)
National	M	106.3	8.5	28.1	11	26.6	15
	SD	16.11	2.09	6.47	5.01	4.3	5.81
A school, May	M	125.8	9.4	29.1	13.8	28.1	13.8
	SD	16.02	2.06	10.41	4.53	3.15	1.01
A school, Dec.	M	122.8	9.6	31.6	13.5	29	18.5
	SD	14.2	2.6	7	5.6	3.1	8
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

ns : no significant, * : $p < 0.05$

Discussion

From results, the morning exercise program for elementary students in the first grade was effective. In questionnaires after the program, subjects answered that they came to like exercise more than before. The future task is to plan the improvement of the program better.

References

Takeda, T. et al. (2015). Bulletin of Hokusho University School of Lifelong Sport, 6(1),13-27.

Contact: take@hokusho-u.ac.jp

Contribution of body segments to aerodynamic forces during takeoff in ski jumping

Keiichi Yamamoto, Takashi Inada, Masahito Takahara, Sohei Banba, Jiro Oishi
1) Department of Sports Science, Faculty of Education, Shizuoka University, 52-1 Yayoikubi, Shimada City, Shizuoka 420-8501, Japan




Aerodynamic analysis using CFD (Computational Fluid Dynamics)
 > Aerodynamic forces change dynamically during the motion
 > Which body parts are more influenced on the force?


Purpose:
 To investigate the contribution of each body segment to the aerodynamic force during the takeoff motion.

Methods

(Yamamoto et al., 2015)



3D body model of a skier (170 cm, 65 kg weight)
 Digital skeleton model of the skier with 12 segments
 Simulation of jumper's air flow posture and aerodynamic force during takeoff



Wither aerodynamic analysis
 * Air velocity: 10 m/s
 * Air density: 1.225 kg/m³
 * Dynamic pressure: 61.25 N/m²
 * Drag coefficient: 1.0

Discretized domain & CFD simulation
 * Grid: 1.5 million cells
 * Solver: k- ϵ turbulence model
 * Boundary conditions: Inlet velocity, outlet pressure, wall no-slip
 * Convergence criteria: $R_{res} < 10^{-6}$

Results of CFD
 * Aerodynamic force: Lift and Drag
 * Pressure distribution

Results & Discussion

World-class jumper A




Local world-class jumper B



Conclusion

1. The contribution of trunk segment to aerodynamic force is higher than that of other segment.
2. The arms segment contributes to lift (about 30%), but does not have a big influence on the drag.
3. The arm position can never be ignored in the fluid analysis in ski jumping.
4. The arm position probably become one of a key-factor of the performance improvement.
5. The aerodynamic strategy already begins from take-off phase.





Intra-rater Reliabilities of Ankle Dorsiflexion Strength Evaluation Using The Original Costumed Device in Weight Bearing Position

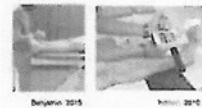
Mashiro Yoshida¹, Makoto Yoshida¹, Keizo Yamamoto¹, Tadashi Takeda¹

¹ Department of Sports Education, School of Lifelong Sport, Hokusho University, Hokkaido, JAPAN



Introduction

Some researchers measure ankle dorsiflexion strength using a handheld dynamometer (HHD). However, most researches had assessed the ankle dorsiflexion strength with the subjects in a supine position.



We consider that it is more valid to measure it in weight bearing position than in non-weight bearing position. Furthermore, HHD is easy to use, and is portable, but it is not certain if HHD has reliability for measuring isometric ankle dorsiflexion strength.

Purpose

The purpose of this study was to confirm the intra-rater reliabilities of dorsiflexion strength assessment using HHD in the subjects with weight bearing position.



Methods

Test Procedure

- The subject seated on a chair in 90 degrees of knee flexion and placed their foot on the device to which HHD was fixed.
- The examiner adjusted the device to keep the subjects with 0 degree dorsiflexion of ankle joint. HHD was placed above the dorsal side of the metatarsal bone.
- The subjects were asked to press HHD as much as possible strongly by dorsiflexion. The subjects exerted maximal dorsiflexion force for 5s and their maximal isometric force were recorded.
- The test procedure was repeated 3 times on each side. All tests were performed by one examiner (physiotherapist).



Data Analysis

- Intra-class correlation coefficient (ICC) was used to confirm the intra-rater reliability.



Introduction

Deficits of ROM or dorsiflexion strength in ankle joint are risk factors of knee and ankle injuries. Therefore, it is essential to evaluate the joint movement on sagittal plane because all lower extremity joints are needed to have flexibility in weight bearing position for absorbing the landing force during dynamic performances.



Limitation of ankle dorsiflexion ROM and deficit of ankle dorsiflexion strength interfere with dynamic performance such as landing, cutting.



Methods

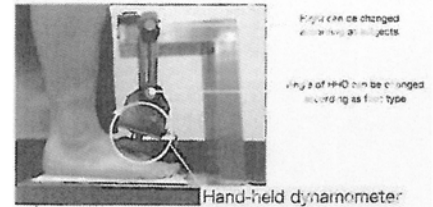
Subjects

15 subjects with no injury of lower extremity

11 men (70.3%); age: 21.5 ± 5.1; height: 1.75 ± 0.07 m; weight: 65.5 ± 5.9 kg; 9 female; age: 18.1 ± 1.4; height: 1.59 ± 0.05 m; weight: 51.1 ± 4.9 kg

Dynamometer description

Ankle dorsiflexion strength was measured using the electronic handheld dynamometer (HHD). HHD was fixed on the customed device.



Results

Table 1. Clinical variables and ankle dorsiflexion strength

N	Gender	Age (y)	Height (cm)	Weight (kg)	Ankle Dorsiflexion Strength (N)											
					R1	R2	R3	Rt Mean	L1	L2	L3	Lt Mean				
N1	M	21	173	71	11.1	20.5	21.5	11.0	22.1	11.5	21.0	21.8	11.5	21.8	11.5	21.8
N2	M	21	171	53	20.1	21.1	21.1	20.1	21.1	20.1	21.1	20.1	21.1	20.1	21.1	20.1
N3	M	22	171	57	27.1	27.1	30.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1
N4	M	22	158	51	22.8	21.8	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4
N5	M	19	175	75	29.3	24.1	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
N6	M	21	164	69	11.0	18.3	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
N7	M	20	171	57	16.7	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
N8	M	21	177	75	21.1	22.3	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
N9	M	22	172	65	12.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
N10	F	20	151	45	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
N11	F	19	162	60	12.1	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
N12	F	18	153	51	10.1	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
N13	F	17	174	55	11.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1
N14	F	22	152	43	14.7	11.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
N15	F	20	157	57	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
N16	F	21	165	57	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
N17	F	20	161	57	18.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
N18	F	21	152	51	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1

Results

Table2. The results of ICC of ankle dorsiflexion strength.

Ankle	ICC	95% CI	Ankle Dorsiflexion Strength(kg)			
			1st time (Mean±SD)	2nd time (Mean±SD)	3rd time (Mean±SD)	Mean
Rt	0.89	0.78 - 0.95	20.5 ± 5.4	20.4 ± 6.4	21.0 ± 5.5	20.7 ± 5.7
Lt	0.72	0.50 - 0.87	20.3 ± 5.0	20.1 ± 4.2	19.8 ± 4.3	20.4 ± 5.1

- Mean dorsiflexion strength was 20.7±5.7 kgs (Rt) and 20.1±4.4 kgf (Lt).
- Intra-rater reliabilities of dorsiflexion strength testing were substantial. (Rt: ICC=0.89, Lt: ICC=0.72).
- Evaluation of the ankle dorsiflexion strength with HHD has good intra-rater reliability.

Discussion

- Some researchers reported the measurement of strength in lower extremity using the hand held dynamometer and showed the high reliability. (HONG, 1977; MALLIK, 2012).
- Compared the previous studies, our results showed sufficient reliability. The measurement of ankle dorsiflexion strength using HHD in weight bearing position seemed to be a reliable method.
- While a therapist measure ankle dorsiflexion strength using HHD in supine position, it is difficult to stabilize HHD. However, using our measurement technique, it could be measured easily and with excellent reliability.

Conclusion

- The measurement of ankle dorsiflexion strength using HHD in the subjects with weight bearing position showed good intra-rater reliability. Our study supported the use of HHD is reliable and easy to assess ankle dorsiflexion strength.



北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Comparison of physical fitness of children between two different areas of snow cold regions in Japan

Minoru NAGATANI, Akari YOKOYAMA, Kojiro IDE
HOKUSHO University
Sport Education (JAPAN)
Contact : nagatani@hokusho-u.ac.jp

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 1

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Changes in physical fitness level of Japanese children at 11 years old

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 2

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Snowy cold regions in Japan

According to physical fitness survey conducted by Japanese ministry of Education,

for boys
5th/47 prefectures

for girls
4th/47 prefectures

Hokkaido
Tokyo

for boys
44th/47 prefectures

for girls
45th/47 prefectures

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 3

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Purpose

A decline in physical fitness of children has become an important issue as a social problem in Japan. The issue is serious especially in snowy cold regions such as Hokkaido in Japan, as snowy cold environment may limit physical activity. In fact, physical fitness of children in Hokkaido has been consistently the lowest over Japan. In contrast, physical fitness of children in Akita which is also located in such snowy cold regions has been one of the highest five.

Therefore, the aim of this study was to compare factors that may cause the difference in physical fitness of children between Akita and Hokkaido both of which are located in snowy cold regions in Japan.

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 4

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Comparisons in Population, Numbers of Junior Sports Club and Sports Coaches between Hokkaido and Akita

Comparisons between Hokkaido and Akita		
	Hokkaido	Akita
Population	5,400,000	1,030,000
Junior sports club (N)	2,104	832
Registered sports coach (N)	8,984	7,849

- Population Hokkaido vs. Akita, 5 vs. 1
- Numbers of Junior Sports club Hokkaido vs. Akita, ~2 vs. 1
- Numbers of Registered sports coaches Hokkaido vs. Akita, ~9 vs. 8
- Ratio of Sports coaches to Junior Sports clubs Hokkaido vs. Akita, ~4 vs. 10

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 5

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Noteworthy of Akita

It was found that they secure time to do exercise indoor besides physical education classes during a snow cover period in Akita.

Morning at 8:00 to go to school

Falling birthrate in Japan

Classroom was empty

Morning activities

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 6

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Conclusion

- It is not a difference between the climate
- Whether to continue or to ensure how time
- Take advantage of free classroom
- The difference of the footwork of administrative measures execution (Hokkaido is widely, Akita is compact)
- Future, and conducted a questionnaire survey
- Akita is higher academic achievement
- Due to the nature of the civil service, the individual implementation difficulty of policy
- Implementation government is in a top-down
- Or, to delegate authority to the municipality, to be carried out individually

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 7

北翔大学 HOKUSHO UNIVERSITY

Conclusion

21st annual congress of the ECSS, 6-9 July 2016, Vienna - Austria 8

Effects on vertical jump abilities of elementary students during programming play in the morning

Omiya,S., Takeda, T., Mashiyama,N., Ishii,Y., Yamamoto,K., Hareyama, S.
Hokusho Univ. (Ebetsu, Japan)



Key Words: Morning exercise program, elementary students, Countermovement jump, Rebound jump

Introduction

The decrease of physical fitness and ability in children are pointed out in Hokkaido, Japan. We conducted practical research about the physical fitness improvement in elementary students in Ebetsu city where our university is located. The purpose of this study is to clarify the effect on vertical jump abilities of elementary students during programming play in the morning.

Methods

- Subjects (all in the first grade of elementary school)
 - ・ 2013 : 28 students (19 boys, 9 girls) / 2014 : 22 students (10 boys, 12 girls)
- Programming plays in “morning exercise” program (from May to December)
 - ・ 2013 : 27 times(Figure 1) / 2014 : 18 times(Figure 2)
 - ・ These programs were taught by the university students who were aiming to become teachers.
 - ・ These morning exercise programs were made for the purpose of physical fitness improvement and enjoyment for the students.

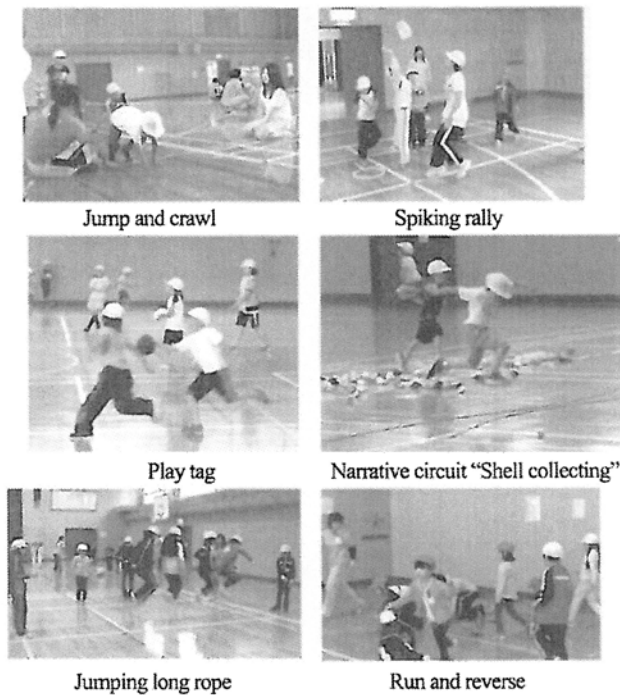


Figure1 Main programming plays in 2013

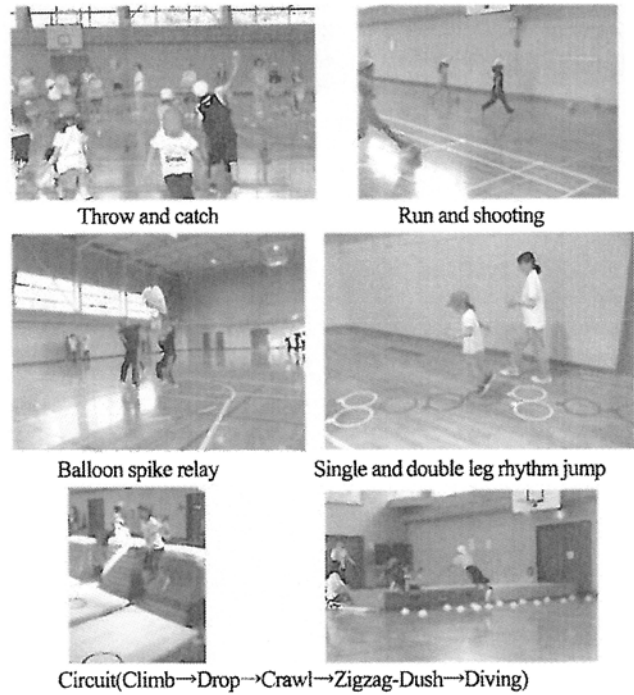


Figure2 Main programming plays in 2014

- Vertical jump performance tests on a mat switch system (May and December)
 - ・ A countermovement jump(CMJ) : Jump height(cm)
 - ・ Repeated 5 times rebound jump(5RJ) : RJ-index (= jump height [RJ-H] /ground contact time [RJ-CT])
- Statistics

Statistical differences between the values of before the program (in May) and after the program (in December) were determined by the T test (both sides). Differences with $p < 0.05$ were considered significant.

Table1 Vertical jump performances

	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
2013						
CMJ (cm)	18.8±2.7	20.9±3.2	*	18.3±2.6	19.1±2.7	
RJ-index (m/sec)	0.96±0.19	1.10±0.25	*	0.96±0.29	0.97±0.26	
RJ-H (cm)	14.9±2.6	16.7±3.1	*	15.1±2.9	14.8±2.3	
RJ-CT (sec)	0.16±0.02	0.15±0.02		0.16±0.03	0.16±0.03	
2014						
CMJ (cm)	19.4±2.7	23.0±4.9	*	17.3±2.5	20.6±3.5	*
RJ-index (m/sec)	0.77±0.22	1.04±0.21	*	0.84±0.24	1.12±0.15	*
RJ-H (cm)	13.2±3.5	15.1±2.5	*	14.2±1.9	16.5±2.6	*
RJ-CT (sec)	0.18±0.03	0.15±0.01	*	0.18±0.04	0.15±0.01	*

*p<0.05

Results(Table1)

In 2013, boys had significant increased CMJ and RJ abilities but did not girls in comparison between before and after. In 2014, boys and girls had increased CMJ and RJ abilities.

Discussion

In 2013, boys CMJ and RJ ability improved, but did not improve women's ability during the 27th exercise programs had no play jumping frequency. In 2014, despite the fewer number of 2013, more than the increased jumping ability, jumping exercise play programs more often, thought because it contained a lot of short contact time jumping exercises.

Contact: omiya@hokusho-u.ac.jp

A0 120cm×90cm

小学校低学年児童におけるジャンプ遊びプログラム作成

Studies on Jumping Play Programs in Lower Grade Elementary Students

大宮 真一¹⁾ 長尾 明也²⁾ 中西 汐梨¹⁾ 竹田 唯史¹⁾ 山本 敬三¹⁾

Shin-ichi OMIYA¹⁾ Akiya NAGAO²⁾ Shiori NAKANISHI¹⁾ Tadashi TAKEDA¹⁾ Keizo YAMAMOTO¹⁾

キーワード：児童, 跳躍運動, 遊び

I. はじめに

基本的な運動として走・跳・投の運動能力はあらゆるスポーツに重要となる。これらの運動能力に関して、現代の体力低下の問題にあたり、それぞれの運動能力を向上させるために別々なプログラムを考案、実践そしてそのプログラムを評価することは、膨大な時間を要することから実行できる可能性が乏しい。そこで、走・跳・投の能力を同時に高めるために次の観点からプログラムを考案することとした。運動プログラムとして実践する内容は、「連続ジャンプ」である。この運動を提案する理由として3つ挙げる。

走・跳・投の運動様式はダイナミックなものであり主として一般的に脚筋力やパワーが要求され、いずれも主の運動局面の筋収縮が伸張-短縮サイクル (Stretch-Shortening Cycle : SSC) 運動¹⁾ である。SSCでは反動動作によって筋は大きく伸張され、その後短縮し、大きなパワーを発揮することができる。現代の子どもはこの能力が発揮できていないことが考えられる。SSCが0.2秒以内に遂行されるとバリスティックなSSC運動と呼ばれる。極めて短時間に運動を遂行することは、さまざまなスポーツの動作に見られるものであり、神経の発達が著しい時期にこのような運動様式を体験することは成長期に大きな意味をもつものと考えられる。

バリスティックなSSC運動を評価するために、単純な運動としてリバウンドジャンプ運動が用いられている²⁾。リバウンドジャンプ運動とは、できる限り短時間で踏み切り、かつできる限り高く垂直に跳躍する運動を指し、小学生においてこの運動能力と疾走能力³⁾ や走り幅跳び能力⁴⁾ と関係があることが認められている。また、投げにつ

いても成人競技者のやり投げ選手の競技力との関係⁵⁾ においても認められているが、児童の投能力との関係について検討したものは見当たらない。これらの点を踏まえて、単純な遊びの中でジャンプによるバリスティックなSSC運動能力を高めることにより、走・跳能力のみならず投能力に正の影響を及ぼす可能性が考えられる。

また、リバウンドジャンプに見られる運動は、特に短縄を跳ぶ運動と類似しており、その場でのジャンプ運動になることから広域な場所を必要としない。また、縄跳びは縄を回しながら跳ぶため、上肢と下肢の高度な調整力も要求される。そのため、縄跳びは得意・不得意が出る可能性があるのも全ての子どもたちに習慣化させるには難点となることもあることから、リバウンドジャンプにみられる運動を遊び化することにより、誰でも手軽にその場でジャンプ能力が向上することが見込める。

以上のことから、児童の運動能力・体力低下問題を解決することもねらいとしたジャンプ遊びプログラムを作成し、その実践について報告する。

II. 予備調査 (ジャンプ遊びの紹介と児童の遊びへの興味に関する実態調査)

1. 方法

1) 対象

対象校は北海道江別市立A小学校であり、予備調査を開始するにあたり、研究の目的、方法をおよび調査に伴う安全性に関して、学校長および教務主任に十分な説明を行った。その後、全校児童への参加の呼びかけが担任から行われ、1~6年生でジャンプ運動に興味を示した児童30名が参加した。児童には、遊びによる運動能力への効果を説明した。遊びは平成28年2月に週に1回計4

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学短期大学部こども学科

回、中休み20分を利用して行った。

2) 運動遊び

遊びの環境設定について、北海道の冬期間であることから体育館内の壁に手形のマーク（TOEI LIGHT社製アクティブプレースポット手）を貼り、高さ160cmから5cmずつ高くし、245cmまで17種類の高さを設置した（図1）。遊び内容は、1つの手形に対して5回連続ジャンプとともに5回タッチすることを実演とともに単純な遊びを紹介し自らがタッチできそうな高さを探してどこでも挑戦できるものとし、その他、児童が自ら考案した遊びを実施してもよいということを説明した。実験者側の紹介する遊びのみで実施しなかった理由としては、①児童のジャンプ遊びに対する興味関心の実情がわからないこと、②児童全員が同じ回数を跳躍するといったトレーニング実験ではなく、あくまで遊びという観点から回数や遊び方の制限を設ける必要がないためである。

3) ビデオ撮影

児童の遊んでいる姿については、デジタルビデオカメラを固定設置して撮影した。

2. 結果

参加した児童それぞれの遊んでいる様子について、1回目は実験者側が説明したジャンプ遊びを積極的に行う児童が多かったが、2回目以降ではその遊びに飽きが生じた可能性があり、連続ではなく1回のみ垂直跳でのタッチや壁かけあがりや高いマークへタッチできることへ挑戦したり、また友達同士でおんぶをして高い所へタッチしたりと、実験者側が紹介した遊びを実施する児童がかなり減少したことが見られた。

また、小学校1、2年生において、身長が低い児童の中には160cmの高さがジャンプしてタッチできないものもいたことが見られた。

以上のことから、本予備調査における単純な連続ジャンプ遊びは、手形のマークをタッチすることを目標にするのみでは、児童のやる気を一定期間持続することは困難であった。その一方で、児童たちが自ら実施したい遊びの様子が少なからず複数の種目が見られたことは、児童の興味関心、近年のジャンプ遊びの仕様を表すものであると考えられる。したがって、本実験では児童のやる気を持続することのできる遊び内容を考案することや複数の遊びを設定し、目的意識を持たせて遊びを実施する必要があると考えられる。

ンブ遊びは、手形のマークをタッチすることを目標にするのみでは、児童のやる気を一定期間持続することは困難であった。その一方で、児童たちが自ら実施したい遊びの様子が少なからず複数の種目が見られたことは、児童の興味関心、近年のジャンプ遊びの仕様を表すものであると考えられる。したがって、本実験では児童のやる気を持続することのできる遊び内容を考案することや複数の遊びを設定し、目的意識を持たせて遊びを実施する必要があると考えられる。

Ⅲ. 本実験（小学校低学年児童におけるジャンプ遊びが運動能力へ及ぼす影響）

1. 方法

1) 対象

対象校は札幌市立B小学校であり、実験を開始するにあたり、研究の目的、方法をおよび調査に伴う安全性に関して、学校長、教頭、教務主任および学年主任に十分な説明を行った。対象者は2年生129名（男子：65名、女子64名）であった。

2) 実験運動

対象校は、毎年全学年で新体力テストを実施している。そのうちの以下の4項目を用いることとした。

- ・新体力テスト（50m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、長座体前屈）
- ・垂直跳び（CMJ）および5回連続リバウンドジャンプ（5RJ）

RJ能力を評価するために5RJを用いた²⁾。5RJは立位姿勢からその場で連続して跳躍する運動である。この運動では、腕の振り込み動作の影響を排除するために腰に手を当てた状態で行わせた。

以上の項目は、6月末までに実施した。

3) ジャンプ遊びプログラムの作成



図1 壁に貼った手形とリバウンドジャンプ遊び実施の様子

ジャンプ遊びプログラムは、B小学校の2学期より開始し、8月末の週の初回は45分体育授業内で説明をした後に実施、それ以後は週に1回、中休み(10:20~10:40)の20分間を利用して11月1週目まで計10回、複数のジャンプ遊びを実施した。児童はあらかじめジャンプ遊びの内容について実験者側より説明を受け、その遊びの内容が変更される度に手本を見て実施することとした。また、児童129名が対象となるので、ビデオカメラで遊んでいる様子を全て撮影して1人ずつの運動量を把握することは限界がある。したがって、著者らはジャンプカード(図2)を作成し、運動遊びのコーナーで課題を達成した後、その場にいる実験補助の学生からカラーシールをもらい、カードに貼ってジャンプした回数がわかるようにすることを考案した。

以下は、ジャンプ遊びの実施内容である。

- ・5連続横跳び(10cm, 20cm, 30cmの高さを設定したゴムチューブを跳び越しながら左右に両脚でジャンプする。)
- ・5回のジグザグジャンプ(ジグザグに設置された30cmのゴムチューブを両脚ジャンプで進む。)
- ・5回の両脚連続ジャンプ(名称:パッパッパッ、輪の外周との間が距離10, 15, 20, 25, 30cm)
- ・5回連続ハイタッチ(壁に手形を貼り、50cmほど間

- 隔をあける。手形の高さ、160, 165, 170cmの3種類)
- ・5回飛び越しくぐり(50cmの高さのゴム紐を跳んですぐにくぐる)
- ・飛び降り(小学校体育館のステージから飛び降り、エバーマット上へ着地する)
- ・片脚3回両脚2回ジャンプ(名称:ケンパ、片脚と両脚の跳ぶ箇所をランダムに設置 輪の外周との距離35cm)

これらの運動遊びは、遊びに関する事典⁷⁾や書籍⁸⁾を参考に考案し、児童の興味関心およびトレーニング的な要素としての負荷設定を考慮して取りやめたり、跳ぶ距離を長くしたりする。また、小学校のやむを得ない事情で実施できない運動遊びも生じる日が出てくることも想定に入れておく必要がある。

2. まとめ

運動遊び取り組み実施後における児童の運動能力・体力の変化について、新体力テスト項目および垂直跳び能力に対してどの程度の向上が認められるか期待しているところである。発育発達段階にある小学2年生を対象としているので、通常であれば月日が経過すると身長や体重の増加とともに運動能力・体力は向上すると推測できるので、それらの身体特性の変化と運動能力・体力の測定項目の変化量との関係が認められなければ児童それぞれの運動遊びの違いによる今回の取り組みの効果が表れるものと予想している。詳細については、後日改めて報告するものとする。

付 記

本研究は、平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成を受けて実施された。

謝 辞

本研究の実践にあたり、江別市立文京台小学校の松井卓前校長、ならびに札幌市立厚別北小学校の石澤龍彦校長をはじめ、関係教職員の皆様のご理解に深謝申し上げます。

文 献

- 1) Komi PV and Buskirk ER: Effect of eccentric and concentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. Ergonomics, 15: 427-434, 1972.
- 2) 遠藤俊典, 田内健二, 木越清信他: リバウンドジャ

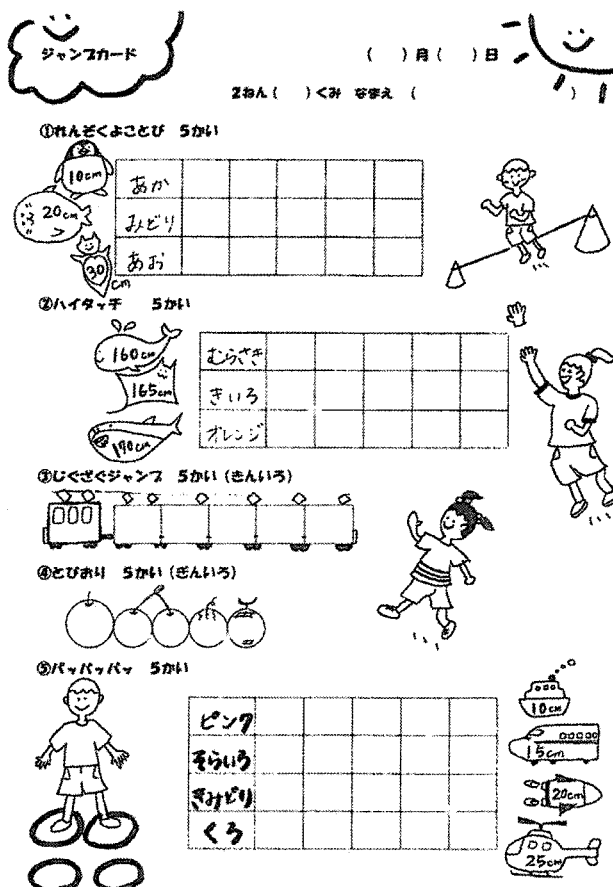


図2 ジャンプカード例

- ンプと垂直跳の遂行能力の発達に関する横断的研究.
体育学研究, 52:149-159, 2007.
- 3) 加藤彰浩, 向井史昭, 遠藤俊典他:小学生における
疾走能力と垂直跳およびリバウンドジャンプの遂行能
力との関係. 陸上競技研究, 99:14-20, 2014.
 - 4) 大宮真一, 木越清信, 尾縣 貢:リバウンドジャンプ
能力が走り幅跳び能力に及ぼす影響:小学校6年生を
対象として. 体育学研究, 54:55-66, 2009.
 - 5) 田内健二, 尹 聖鎮, 栗山佳也他:下肢のバリスティッ
クな伸張—短縮サイクル運動の水航行能力からみた
槍投げ競技者の体力特性. 体育学研究, 47:569-
577, 2002.
 - 6) 大宮真一, 木越清信, 尾縣 貢:小学校高学年児童
のリバウンドジャンプ能力と走り幅跳びの鉛直速度
および踏切動作との相互関係. スポーツ教育学研究,
57:1-12, 2010.
 - 7) 日本レクリエーション協会監修:遊びの大事典 実技
編, pp.108-200 東京書籍, 東京, 1989.
 - 8) 岩崎洋子編:保育と幼児期の運動あそび, pp.146-147
萌文書林, 東京, 2008.

リズム体操開発における構成運動の研究

Study on Exercise Contents Incorporated in "Rhythm Exercises"

廣田 修平¹⁾ 菊地 はるひ¹⁾

Shuhei HIROTA¹⁾ Haruhi KIKUCHI¹⁾

キーワード：リズム体操，運動能力，運動リズム

I. 背景と目的

周知の通り，近年の北海道の子どもの体力・運動能力は他県と比較し非常に低い状況にある。上記の現状を打破するために，北海道教育委員会は体力向上支援プログラムを策定し，具体的な取り組み課題を提言している¹⁾。これを受け，北海道内のいくつかの小学校等で具体的な取り組みが行われ，その内容が紹介されている²⁾。しかしながら，広大な北海道では各地域の特色も多様であり，学校毎に取り組み状況に差が生じてしまうことは認めざるをえない状況である。また，北海道内の全学校に体力・運動能力向上の専門指導員を配置できるわけではないことも，地域毎の取り組み状況の差につながるものと考えられる。そこで，筆者らは平成27年度から平成29年度の3年計画で，「地域性に左右されず，専門的な運動指導員も必要ではない，手軽に取り組める子どもの体力・運動能力向上プログラム」として「リズム体操」開発に取り組むことを考えた。

平成27年度は，過去に北海道で取り組まれた「リズム体操」の調査研究を行った³⁾。ここでは，これまで北海道で取り組まれてきた「道民体操」と「はっちゃき体操」における当時の資料調査と，それぞれの開発者へのヒアリング調査を通して，制作意図や運動選定理由，取り組み時期，普及のための方法等を研究報告としてまとめた³⁾。本稿では，開発する「リズム体操」を構成する運動内容と主たる学習効果，新体力テスト内容との関連性を報告する。

II. 方法

第一に，全国体力・運動能力，運動習慣等調査で行わ

れる新体力テストの課題内容とねらい等について確認する。その後，それらを踏まえた上で，8項目の運動課題における体力・運動能力向上に効果的に働く「リズム体操」の構成運動を発生運動学的立場から検討し，その運動内容を提示する。

III. 新体力テストのねらい

文部科学省は，全国体力・運動能力，運動習慣等調査及び新体力テストのねらいについて，簡潔に「全国体力・運動能力，運動習慣等調査（以下，全国体力調査）は，平成10年から実施されている「新体力テスト」を用いて子どもの体力の状況を把握するとともに，日常生活における運動習慣及び基本的な生活習慣などの状況を把握し，その改善を通して，体力・運動能力を向上させることを目的としている」と述べている⁴⁾。上記のねらいのもと行われる新体力テストは「基礎的運動要因」と「基礎的運動能力」を測るテストとして位置づけられる⁴⁾。「基礎的運動要因」は「筋力，持久力，瞬発力，敏捷性，柔軟性など」⁴⁾とされており，いわゆる体力要素を示している。これを測定する実技テストとして，昭和39年から平成9年まで「体力診断テスト」が行われていた⁴⁾。一方の「基礎的運動能力」は「走る，跳ぶ，投げる，打つ，押す，蹴るなど」⁴⁾とされ，これは運動能力を意味していると捉えることができる。現にこれらを測定する内容として，過去には「運動能力テスト」が扱われていた⁴⁾。これらの「走る，跳ぶ，投げる，打つ，押す，蹴るなど」の運動は，目的を持った運動行為として捉える必要があり，ここに発生運動学の視座から運動内容を検討すべき必要性が生じてくる。そのため，本稿で扱う「リズム体操」の構成運動は発生運動学的視点から考察されるものである。新体力テストの基本的な位置づけを確認したところ

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

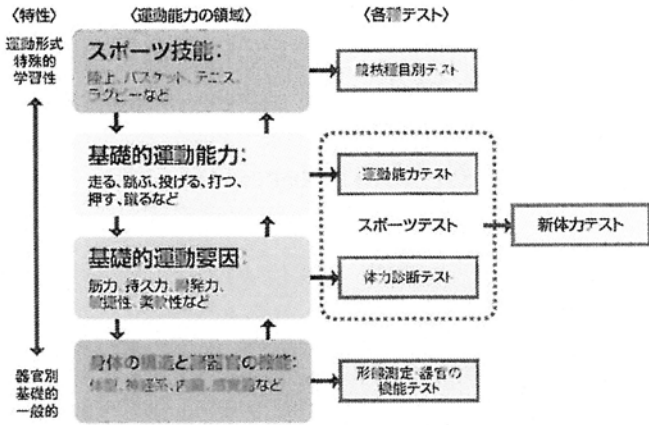


図1 運動能力の領域と各種テストとの対応関係 (文献4より転載)

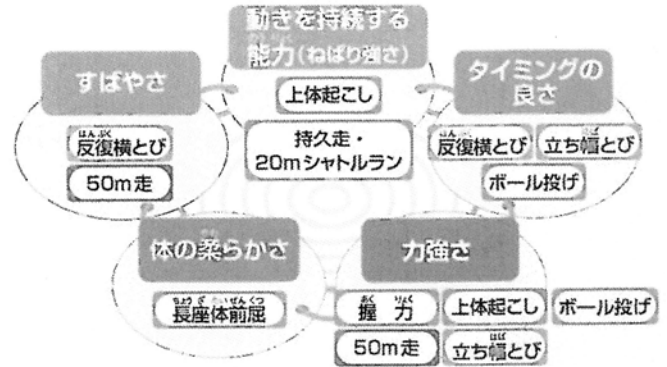


図2 新体力テストが測定する運動特性 (活用シートから) (文献4より転載)

表1 新体力テスト項目と評価内容の対応関係 (文献4より転載)

テスト項目	運動能力評価	体力評価		運動神経	
50m走	走能力	スピード	すばやく移動する能力	すばやさ	力の強さ
持久走	走能力	全身持久力	運動を持続する能力	ねばり強さ	
20mシャトルラン	走能力	全身持久力	運動を持続する能力	ねばり強さ	
立ち幅とび	跳躍能力	跳躍力	すばやく動き出す能力	力の強さ	タイミングの良さ
ボール投げ	投球能力	巧緻性	運動を調整する能力	力の強さ	タイミングの良さ
握力		瞬発力	すばやく動き出す能力	力の強さ	
上体起こし		筋力	大きな力を出す能力	力の強さ	
		筋力	大きな力を出す能力	力の強さ	ねばり強さ
		筋持久力	筋力を持続する能力	力の強さ	
長座体前屈		柔軟性	大きく関節を動かす能力	体の柔らかさ	
反復横とび		敏捷性	すばやく動作を繰り返す能力	すばやさ	タイミングの良さ

※ねばり強さ：動きを持続する能力

※小学生では20mシャトルラン、中学生では持久走と20mシャトルランのどちらかを選択

で、ここからは具体的な8項目の運動課題を確認していく。本研究では小学生を研究対象としているため、新体力テストにおいても小学5年生の内容のみを扱う。小学5年生を対象とした新体力テストの実技課題は「握力、上体起こし、長座体前屈、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げ、反復横とび、20mシャトルラン」の8項目から構成されている。文部科学省は、これらの新体力テストのテスト項目と運動能力評価、体力評価、運動特性との対応関係を示している⁴⁾(図1, 表1, 図2)。これによれば、50m走、20mシャトルラン、立ち幅とび、ソフトボール投げの4項目は体力評価及び運動能力評価の指標となることが分かる。対して握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とびは体力評価の指標とされている。

IV. リズム体操の構成運動

前段では新体力テストのねらいを確認した。握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とびの4項目は体力評価の指標とされている内容である。これに対して50m走、20mシャトルラン、立ち幅とび、ソフトボール投げの4項目は運動能力評価の指標ともなっている。運動能力と

しての「走る、跳ぶ、投げる、打つ、押す、蹴るなど」の運動は先にも述べた通り、目的を持った運動行為として捉える必要がある。このような目的を持った運動行為は、〈価値意識⁵⁾が共生する運動財⁵⁾として扱われる必要がある。新体力テストにおける運動財は、距離や時間の測定結果を比較して競争するという価値構造を有していると捉えることができる。さらに、あるまとまりをもったひとつの運動行為としての運動財は、筋力などの単なる生理学的な力で説明されるものではなく、生き生きとした運動リズムが含有されるのである。金子は、この運動リズムについて「運動を実施するときの力動感としての抑揚や起伏で表される緊張や解緊と理解すればよい」⁵⁾としている。さらに、金子は「ここでいう動きのリズムは、それぞれの運動がもつ個別のリズムのことで、投げるリズム、助走リズム、蹴るリズム、回転するリズムといった具合にそれぞれ運動には、固有のリズムとしての〈基本リズム〉」⁵⁾があると記述している。これに続けて金子は「この基本リズムは、その運動を合目的、合理的、経済的にするものであり、その運動がもっている固有の基本的な動きかたの全体の流れを表すものです。ですから、その動きのリズムを覚えることができ

表2 運動内容と学習内容・新体力テストとの関連性

運動内容	参考	学習内容	新体力テスト関連項目
① リバウンドジャンプ	図3・4	素早い跳躍連続	50m走・反復横とび
② 肩回旋手たたき (内旋・外旋)	図5	上肢・上半身運動	立ち幅とび・ボール投げ
③ 腕屈伸フレーブレー	図6	リリース位置把握	ボール投げ・握力
④ ももあげ (膝・肘)	図7	上肢・下肢運動	50m走・上体起こし
⑤ ももあげ (足・手)	図8	上肢・下肢運動	50m走・長座体前屈
⑥ 開脚前屈腰捻転	図9	上肢運動の腰捻転	ボール投げ・長座体前屈
⑦ 開脚前屈腰捻転 (ストレッチ)	図10	大腿裏面柔軟	長座体前屈
⑧ 座位足あげ (片足・両足)	図11・12	柔軟・筋力強化	長座体前屈・上体起こし
⑨ 座位膝屈伸	図13	柔軟・筋力強化	長座体前屈・上体起こし
⑩ シャックタイフストレッチ	図14	大腿裏面柔軟	長座体前屈
⑪ スプリントスタート	図15	スタートリズム	50m走
⑫ スプリントステップ (4方向)	図16	素早い方向転換	反復横とび
⑬ 片足フライング	図17	跳動作リズム	立ち幅とび
⑭ 腰捻転投動作導入	図18	投動作リズム	ボール投げ
⑮ 腰捻転投動作	図19	投動作リズム	ボール投げ
⑯ 腰捻転投動作2	図20	投動作リズム	ボール投げ
⑰ 腰捻転手打ち	図21	打動作リズム	ボール投げ

なければ、あるいはそれが崩れてしまえば、その動きをつくり出せなかったり、できなくなってしまう」とし、運動財を習得するためには、この運動リズムを覚える必要があることに言及している⁵⁾。筆者らは、この運動財がそれぞれにもつ固有の運動リズムに着目し、開発する「リズム体操」に新体力テストで扱われる運動の基本リズムを組み込むことで運動財の習得および運動能力の向上を図ることとする。

上記視点に基づき「リズム体操」に組み込む運動内容を表2に示す。尚、ここでは運動内容の順序性の決定や全体構成の中での細かい動きの調整までは立ち入らず、一つ一つの運動内容ごとの主たる学習内容と新体力テストとの関連性を示す。



図3 リバウンドジャンプ (ストレート)

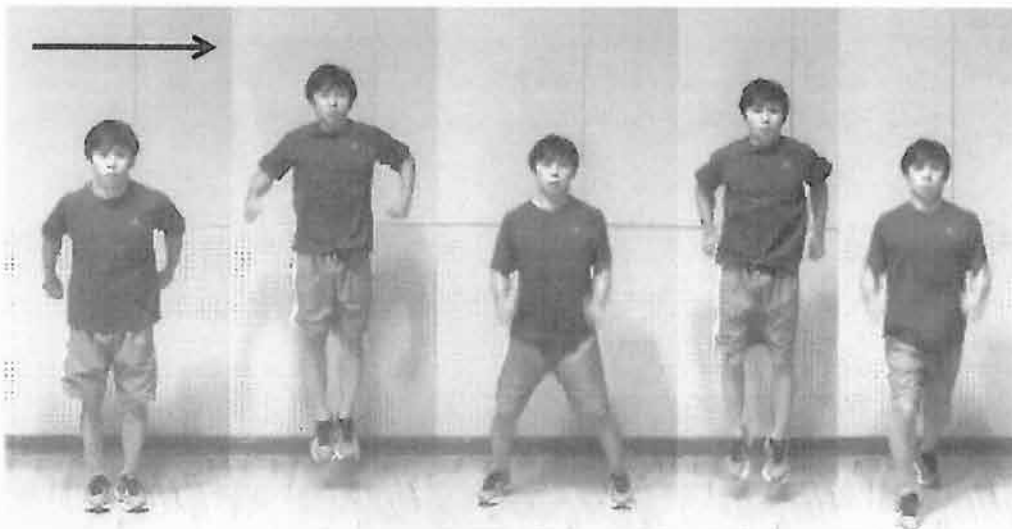


図4 リバウンドジャンプ (バリエーション)



図5 肩回旋手たたき

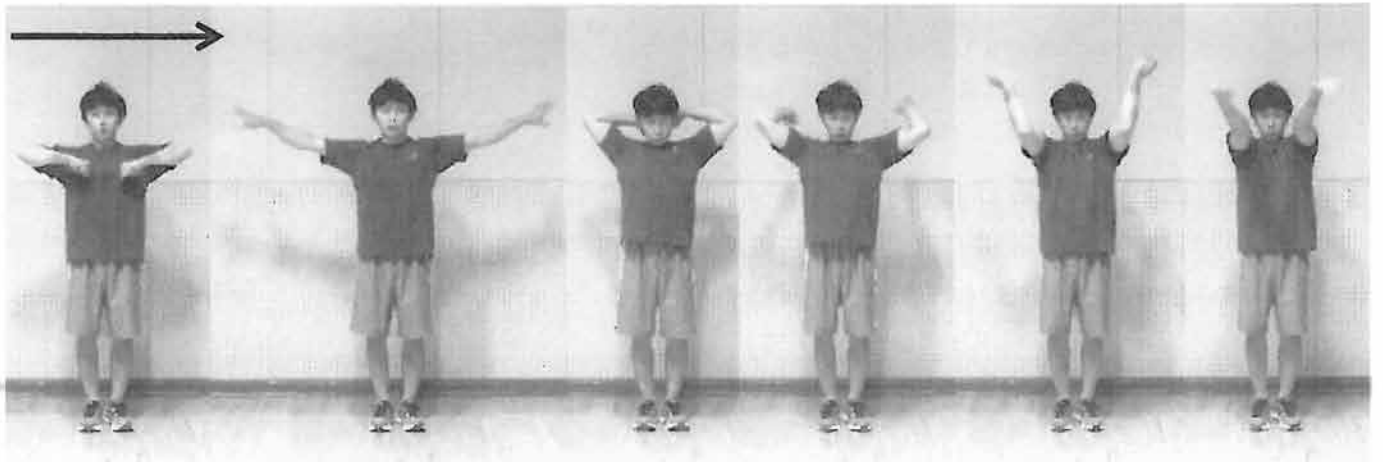


図6 腕屈伸フレーフレー

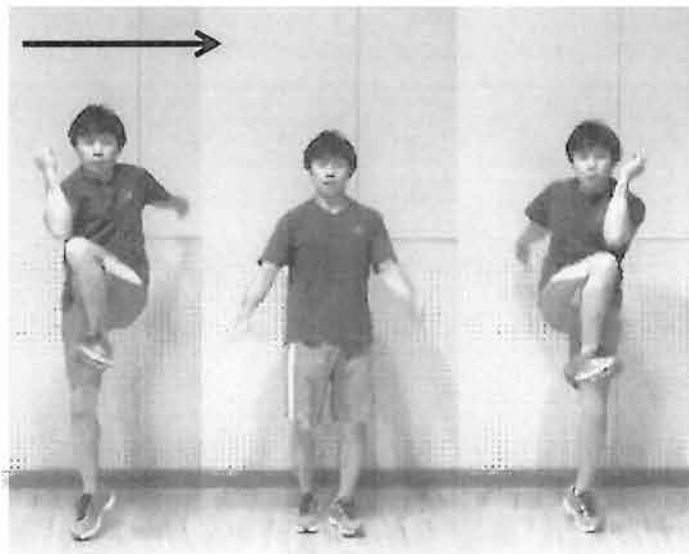


図7 ももあげ(膝・肘)

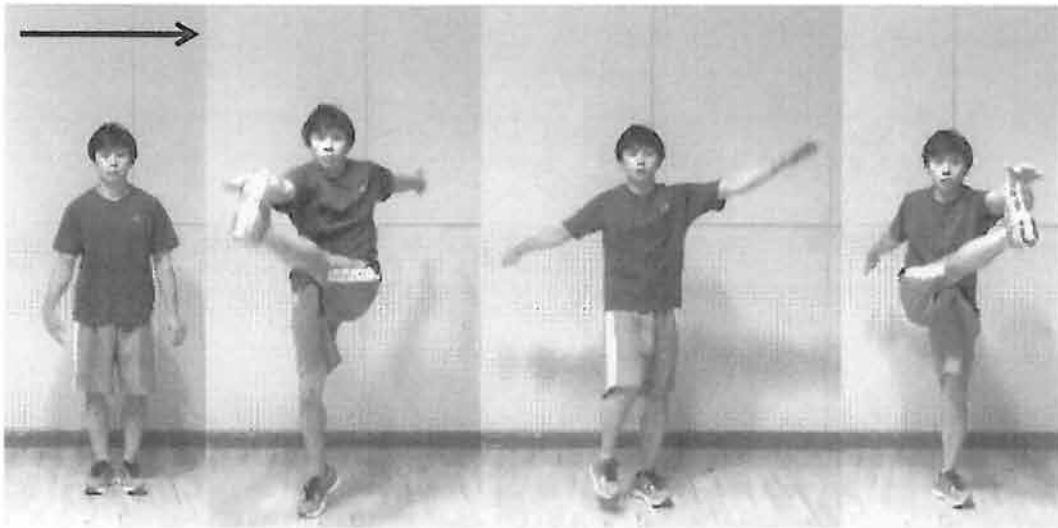


図8 ももあげ（足・手）

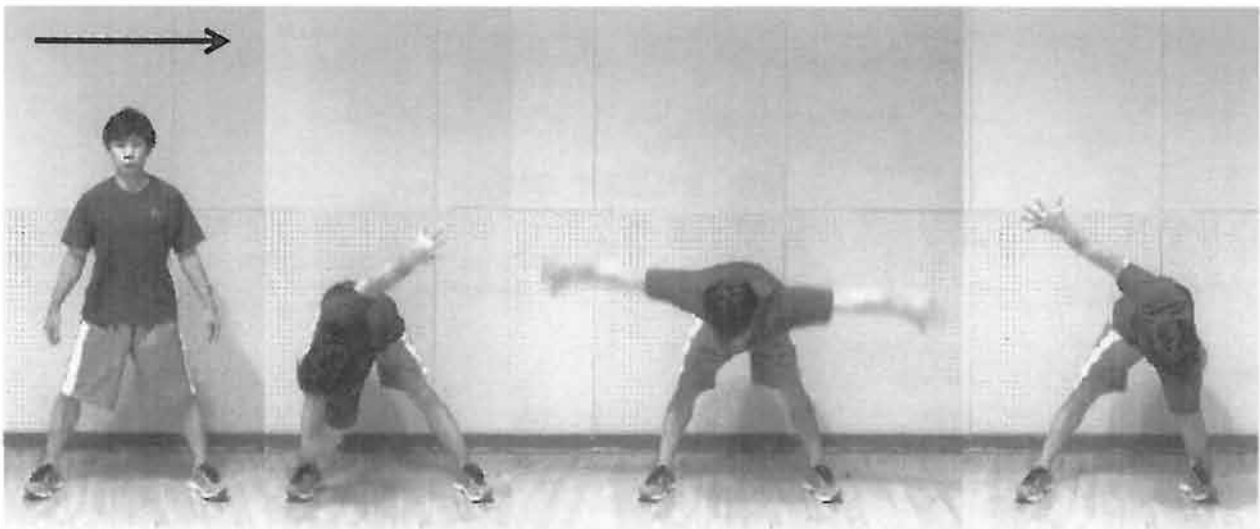


図9 開脚前屈捻転

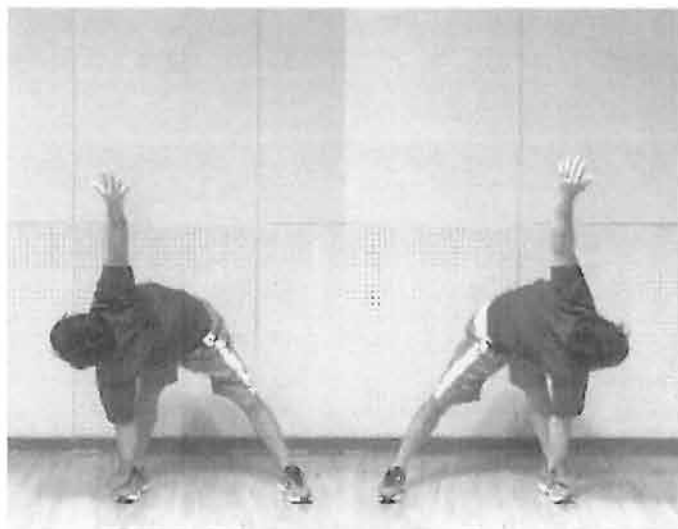


図10 開脚前屈捻転（ストレッチ）

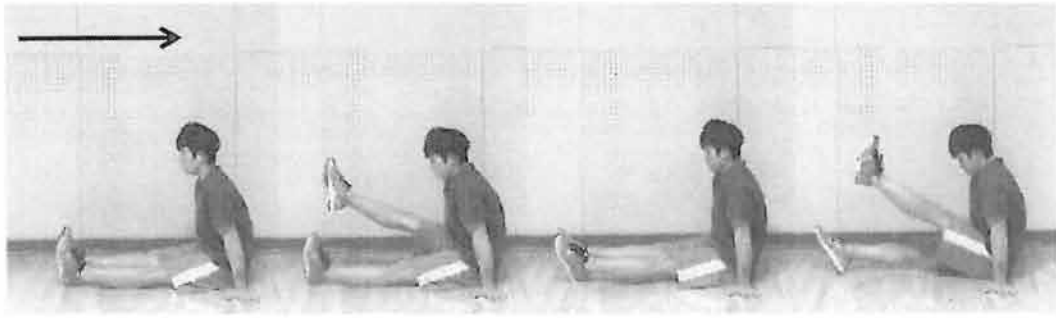


図11 座位足あげ

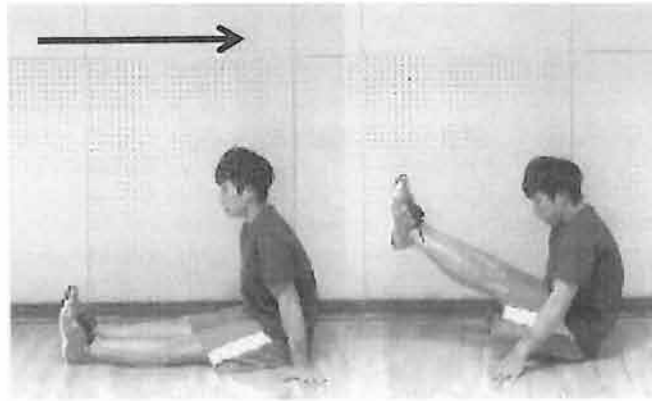


図12 座位足あげ (両足)

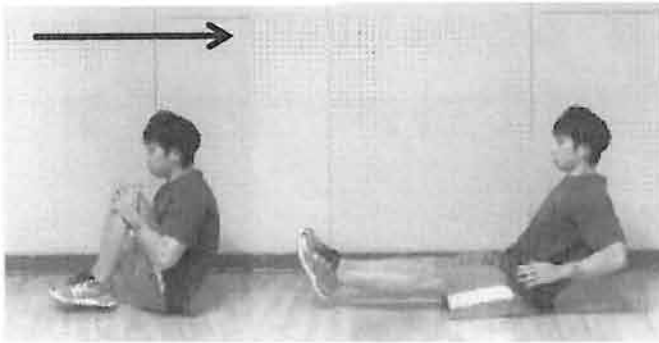


図13 座位膝屈伸

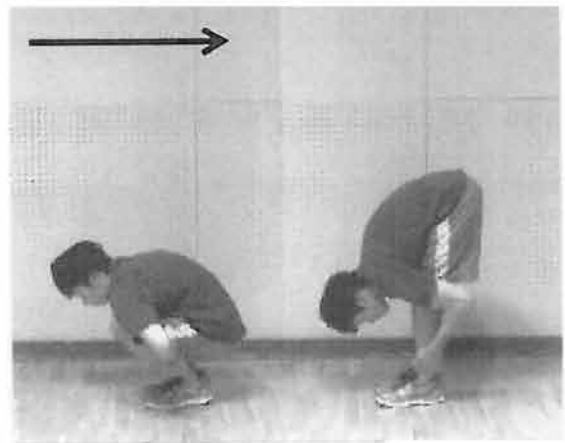


図14 ジャックナイフストレッチ

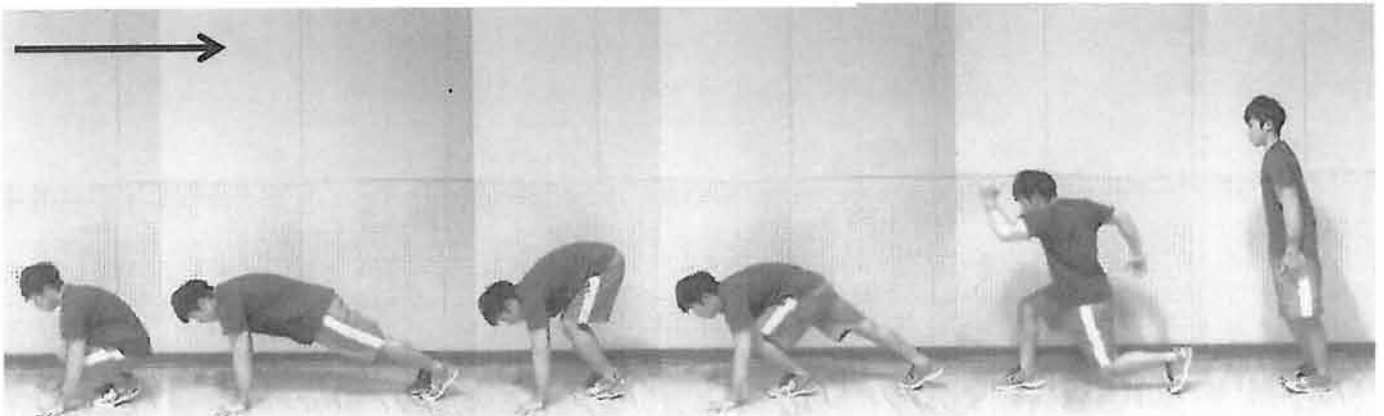


図15 スプリントスタート



図16 スプリットステップ

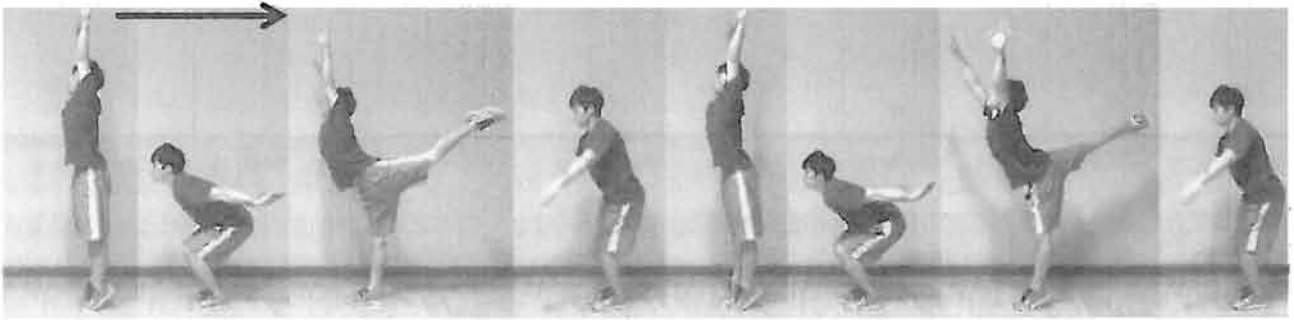


図17 片足フライング



図18 腰捻転投動作導入

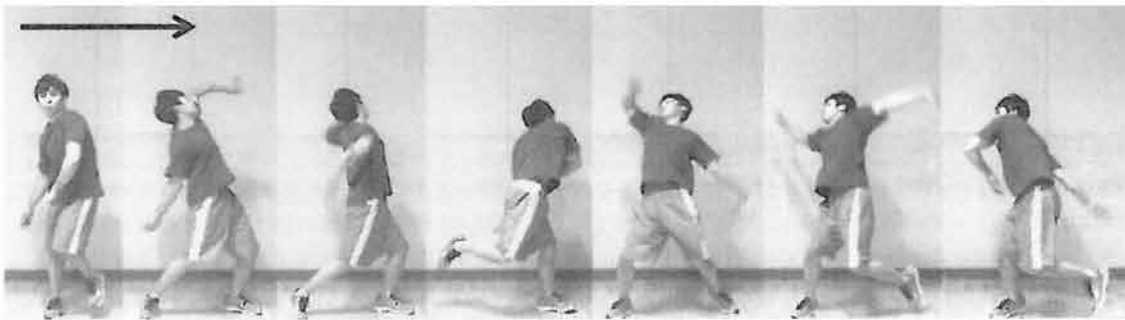


図19 腰捻転投動作

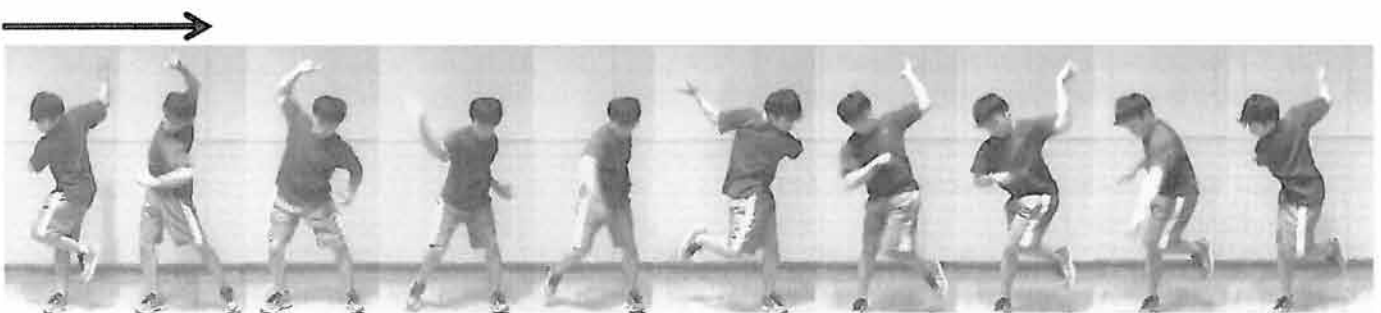


図20 腰捻転投動作2



図21 腰捻転手打ち

V. まとめと展望

本研究では、現在の新体力テストの8項目の実技課題を踏まえたうえで、それらに関連する体力・運動能力の向上を意図した運動内容を発生運動学の立場から検討し、主たる学習内容や新体力テストとの連関を運動内容ごとに記した。特に本研究では、新体力テストの運動内容を「目的を持った運動行為」としての「運動財」として捉え、各運動が固有にもっている「運動リズム」を身につけるとする視点を重視し、「リズム体操」に構成する運動内容の検討を行った。今後、これらを一つの「リズム体操」に構成していくためには、ここで検討した内容を基盤としながら最適なものを選定し、効果的な順序性を検討し、伴奏曲に合うように細かい動きやつなぎ・リズムを決定していく必要がある。その際は、平成27年度の筆者らの先行研究³⁾で記した内容を念頭に「リズム体操」の構成・開発を行っていく。

付 記

本研究は、平成27～29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成を受けて実施された。

引用文献

- 1) 北海道教育委員会：体力向上支援プログラム，北海道教育委員会HP：
<http://www.dokyoι.pref.hokkaido.lg.jp/hk/ktk/grp/04/tairyokukoujousiennpuroguramu.pdf>
- 2) 北海道教育委員会：体力向上の取組，北海道教育委員会HP：
<http://www.dokyoι.pref.hokkaido.lg.jp/hk/ktk/H26torikumirei.htm>
- 3) 廣田修平，菊地はるひ：北海道で取り組まれたリズム体操に関する調査研究，北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要，7：79-87，2016.
- 4) 文部科学省：子どもの体力向上のための取組ハンドブック 第4章「新体力テスト」のよりよい活用のために (1/2)，文部科学省HP：
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/07/18/1321174_10.pdf
- 5) 金子明友：教師のための運動学—運動指導の実践理論—，pp.3, 80-82，大修館書店，東京，1996.

北海道における子どもの体力向上のための要因と地域性

Physical strength improvement factor and regionality of the child in Hokkaido

横山 茜 理¹⁾
Akari YOKOYAMA

永谷 稔¹⁾
Minoru NAGATANI

I 緒言

全国の子どもの体力・運動能力は長期的に低下しているなか、とりわけ北海道の子どもの体力・運動能力は全国平均に比較して総じて低い水準にある。この問題に対して北海道教育委員会は、体力向上に係る継続的な取組や運動習慣を確立するための取組を行っている学校の割合が全国平均に比べて低いこと、運動をほとんどしない子どもの割合が全国平均に比べて高いこと等を指摘し平成22年7月より子どもの体力づくりを図るため「体力向上支援プログラム」に取り組んでいる。横山らの先行研究では、北海道における運動施設の有無や指導者登録数などを全国調査の上位県と比較しても大きな差が無いことは報告している(2016)。一方、ベネッセ教育総合研究所の子どものスポーツ活動研究では、親の経済状況と子どもの運動有能感は、関連性が高く経済状況が良い家庭の方がスポーツ活動実施率も高く、活動している場合の支出額も高い傾向があると公表されている(2009)。また、生駒は(2011)小・中学生全国調査を

用いて「体力は経済力とは無関係に学力と関連する」と述べ、今後体力と学力との関係を関連する研究の可能性を示唆した。渡辺らについては、保護者と子どもの関係を関連して、スポーツに関する意識や保護者の教育観など、親の子どもへの強い意識を伺わせる報告もされている(2014)。

以上の先行研究からも推察できるように、全国的にも子どもの体力向上の方針を検討しながら進めてきた現状があるといえるものの、具体的な体力・運動能力を向上する指針は各自治体や教育委員会に委ねられていることが多い。一方、全国体力・運動能力運動習慣調査において全国平均より高い値を示している都府県では、こういった環境や取り組みが実施されているのか、またそういった環境が子どもの体力や運動能力・有能感に与える影響を比較した研究は皆無である。また、全国的に言われている、保護者の収入差で子どもの体力や運動有能感に差があるかどうかは、疑問でありもっと調査を進めていく意義があると考えられる。そこで本研究は、家庭環境や生活環境の違いによってスポーツに対する

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

有能感の違いを比較検証し北海道の子どもの体力水準の向上につながる基礎研究として、着手した。

Ⅱ 目的

本研究は、北海道の子どもの体力水準の向上につながる基礎研究として、教育委員会の協力を得てアンケート調査を実施し、北海道における子どもの体力向上のための要因と地域性を明らかにすることが目的である。

Ⅲ 方法

方法は、教育委員からの直接配布回収法を用いて地域の小学校で配布した。小学生は各自記入するものと保護者が記載する部分があるため自宅へ持帰ったのちに再び小学校で回収した。調査時期は以下の通りである。

小学校調査：平成28年6月～7月

分析方法は、母集団の特性を明らかにするため個人的属性を算出し、運動習慣について単純集計を行なった。次に、岡沢らの運動有能感に関する尺度を3要因に合成得点を算出し習い事にかかる費用のグループ間で平均値の比較を行った。統計解析にはIBM SPSS 22.0を用い統計学的有意水準を $p < 0.05$ とした。

Ⅳ 結果及び考察

1. サンプルの属性

小学校児童におけるサンプルの個人的属性を示している。小学生の全体人数は、88名と

なり少数であるがこの地域としては、全小学生を対象としたが本地域の小学生の人数として全員から質問紙で回答を得た。そのうち学年では、小学校1年生が21名(22.7%)、2年生が16名(18.2%)、3年生が15名(17.0%)と半数以上を占めており、4年生は、8名(9.1%)と最も少ない人数であった。5年生は、15名(17.0%)、6年生は、13名(14.8%)となっていた。性別では、男子が44.3%と、女子が55.7%と多くなっているがほぼ半数の値と言える。

表1. 個人的属性<N=88>

	N	%		N	%
<学年>	4	3	<性別>		
小1	21	22.7	男	39	44.3
小2	16	18.2	女	49	55.7
小3	15	17.0	<平均身長>		
小4	8	9.1		130.7cm	±13.91
小5	15	17.0	<平均体重>		
小6	13	14.8		29.8kg	±9.77
<年齢>					
6歳	18	20.5			
7歳	18	20.5			
8歳	13	14.8			
9歳	9	10.2			
10歳	15	17.0			
11歳	12	13.6			
12歳	3	3.4			

運動・スポーツ実施状況としては、表2に示すようにスポーツ少年団に入会している者と地域のスポーツクラブに入会している者が50%を超えているが反対にどちらにも入会していない者が46.6%いることがわかった。そのなでもプラスバンドといった文化系クラブに所属している者もいた。

どちらにも入会していない者に今後の入会希望を聞いたところ、予定なしが7割を超え

た。理由として、本人がスポーツに興味を持っていないことや、送迎といった課題も挙げられていた。

表2. スポーツ実施状況

	N	%
スポーツ少年団に入っている	32	36.4
地域のスポーツクラブに入っている	15	17.0
どちらにもはいていない	41	46.6
今後の入会希望 (N=41)	N	%
希望あり	11	26.8
希望なし	30	73.2

加えて未入会者の遊び場状況として(表3)「全く遊ばない」「あまり遊ばない」と答えた者が少数であることから屋内外問わず、活動をしていることが伺える。

表3. 未入会者の遊び場状況

	N	%
まったく遊ばない	6	14.6
あまり遊ばない	5	12.2
たまに遊ぶ	23	56.1
よく遊ぶ	7	17.1

2. スポーツ観戦状況

スポーツの観戦状況として、TVやネットなどを利用して観戦する割合を示した(表4)。「あまり見ない」「ほとんど見ない」と答えた者が多く、観戦している中にはプロ野球中継、バレーボール中継といった内容であったが少数であったことからスポーツ観戦状

表4. スポーツ観戦状況

	N	%
ほとんど毎日、見たりする	6	6.8
よく見たりする	20	22.7
あまり見たりしない	23	26.1
ほとんど見ない	37	42.0
N.A.	2	2.3

況としては低いことが伺えた。

3. 運動に対する意識と環境要因

運動に対する意識として(表5)、「楽しい」「とても楽しい」と答えた者が合わせて、90%近くいることから運動に対して肯定的な意識を持っていると認識することができる。また、冬期間の運動頻度としては、「全くしていない」と答えた者が5名(5.7%)と低く何かしらの活動をしていることがわかったが、具体的な種目としてはやはり、スキーやそり遊びといった積雪を利用した内容が多いが、体育館でフットサルやダンスといった屋内スポーツも行われていることが明らかになった。

表5. 運動に対する意識

	N	%
まったく楽しくない	1	1.1
楽しくない	5	5.7
楽しい	40	45.5
とても楽しい	39	44.3
N.A.	3	3.4

表6. 冬期間運動頻度

	N	%
全くしていない	5	5.7
たまにしている	24	27.3
どちらともいえない	10	11.4
している	30	34.1
とてもしている	16	18.2
N.A.	3	3.4

次に習い事に対してかける費用について1世帯あたり1か月に1万円未満と答えた者が75%と多くいることから活動としては習い事をしている児童が多いこともわかる。

習い事に関してはスポーツ以外にもピアノや書道といったものも含まれている。

表7. 習い事にかかる費用

	N	%
1万円未満	66	75.0
1万円～1万5千円未満	12	13.6
1万5千～2万円未満	8	9.1
N.A.	2	2.3

4. 運動有能感

表8は、運動有能感について示した。これは、岡沢ら(1996)運動有能感に関する尺度(12

項目)を用いて算出した。5段階リッカートタイプを用いて「とてもそう思う」から「全くそう思わない」までを尺度として用いた。これらを3要因における要因の合成得点を算出した者が表9となる。

結果として、習い事にかかる費用の違いでは、子どもの運動有能感に違いはなく、有意差は見られなかった。これは、統計的な数字からこの地域に限定しことでもあるが北海道

表8. 運動有能感

	N	MEAN	S.D
運動能力が優れていると思います	87	3.59	1.22
たいていの運動は上手にできる	87	3.60	1.04
練習すれば必ず技術記録は伸びると思う	87	4.33	.87
努力さえすればたいていの運動は上手にできる	87	4.03	.98
運動をしているとき先生が励ましたり応援してくれる	86	3.84	1.07
友達が励ましたり応援してくれる	86	4.07	1.03
運動しようと誘ってくれる友達がいる	85	3.66	1.33
上手な見本としてよく選ばれる	87	2.47	1.30
一緒に運動する友達がいる	87	3.90	1.18
運動について自信をもっている	87	3.40	1.31
少し難しくても努力すればできる	87	4.02	1.01
あきらめないで練習すればできるようになる	87	4.28	.91

表9. 運動有能感と習い事費用の関係

		N	MEAN ± S.D	F値
身体的有能さ	1万円未満	66	13.70 ± 3.49	1.74
	1万円～1万5千円未満	11	12.45 ± 3.14	1.04
	1万5千～2万円未満	8	15.88 ± 3.14	.87
	N.A.	2	12.00	.98
統制感	1万円未満	66	16.71 ± 3.13	1.05
	1万円～1万5千円未満	11	16.27 ± 2.72	1.03
	1万5千～2万円未満	8	17.63 ± 2.92	1.33
	N.A.	2	13.50 ± 2.12	1.30
受容感	1万円未満	63	15.63 ± 3.12	.168
	1万円～1万5千円未満	10	15.80 ± 3.99	1.31
	1万5千～2万円未満	8	14.88 ± 3.48	1.01
	N.A.	2	15.00 ± 1.41	.91

の地域として今回の例を参考に地方自治体や小規模校の実態調査を進めていくことが可能ではないかと考えられる。また、自由記述で夏季は、酪農や農業の忙しさから子どもとの運動に関する交流が取れず、冬季のスキーやソリを活用してコミュニケーションを図っていることも明らかとなった。運動が苦手な子どもたちへの環境提供として夏季に保護者を介せずに行えるイベントや講習会が開催されれば今後、解消される可能性も示唆できる。これは、今後の課題としてより具体的に検討していくことが求められるだろう。

V 主な引用参考文献

- 1) ベネッセ教育総合研究所 (2009) 子どものスポーツ・芸術・学習活動データブック - 「学校教育活動に関する調査」から。
<http://berd.benesse.jp/shotouchutou/research/detail.php?id=3265>
- 2) 北海道学校体育研究連盟 (2014) 体育研究105: 1-9
- 3) 生駒忍 (2011) 体力は経済力とは無関係に学力と相関する (2) - 交互紗要項を加えての検討 -。流通経済大学論文集, 46(3) 139-141
- 4) 沢祥訓・北真佐美・諏訪祐一郎 (1996) 運動有能感の構造とその発達及び性差に関する研究。スポーツ教育学研究, 16(2):145-155.
- 5) 文部科学省 (2015;2016) 全国体力・運動能力, 運動習慣調査
- 6) 横山茜理・永谷稔 (2016) 北海道における子どもの体力・運動能力向上のための現状と課題 - 積雪寒冷圏との事例比較 - 北海道体育学会, 第55回大会, プログラム予稿集, 19
- 7) 渡辺泰弘・高橋季絵・松本耕二 (2014) 子どものスポーツ習慣形成に関する研究 - 保護者の消費動向と意識に着目して -。笹川スポーツ財団研究助成268-279.
ける意思決定プロセスの検討: 高校・大学スポーツチームに着目して スポーツ産業学研究 Vol22 ,No1 pp9-27.

スノーゲームの身体的・心理的効果に関する研究Ⅱ
—小学生を対象とした調査の結果から—

Study on Physical and Psychological Effects of the Snow Games II
—Results of Survey for Elementary School Students—

徳田真彦¹⁾ 吉田昌弘¹⁾ 青木康太朗²⁾
竹田唯史¹⁾ 吉田真¹⁾

Masahiko TOKUDA¹⁾ Masahiro YOSHIDA¹⁾ Kotaro AOKI²⁾
Tadashi TAKEDA¹⁾ Makoto YOSHIDA¹⁾

Abstract

Level of physical fitness and motor ability of children in Hokkaido are lower compared to the national averages due to inactivity in winter. We developed snow games to enhance the levels of physical fitness and motor ability of children in Hokkaido. The purpose of this study was to clarify the physical and psychological effects of the snow games and elucidate the differences between a snow-covered playground and indoor playground. Twenty-eight fourth grader (14 boys and 12 girls) participated in two snow games named "Snow Tag" and "Catch the Tail". They performed these games on a snow-covered ground and a snow-free (indoor) playground. Heart rate (bpm), number of steps, and energy expenditure (kcal) were measured to evaluate exercise intensity and the amounts of activities of the snow games. After playing the games, the participants were given questionnaires that included questions on the sensation of enjoyment, motivation to do again and sensation of fitness improvement by these activities. The main findings were as follows:

1. It appears that playing these games on a snow-covered ground is more effective to increase exercise intensity and the amount of physical activities. to be more effective on a snow-covered playground for increasing exercise intensity and the amount of physical activities.
2. The snow games are enjoyable, and fun to stir children's interest to play again, and adequately hard enough to and increase the level of physical fitness during winter.

In the future, while working on development of new activity, we would like to create an activity manual and work on spreading snow games.

Keywords : Snow Games, Physical Effect, Psychological Effect

I. 緒言

社会の進展とともに、社会環境や生活様式も大きく変わり、現代の子どもたちは、昔の子どもに比べ、外で遊

ぶ機会や運動する機会が減少し、体力・運動能力が低下してきている¹⁾。特に冬季間、屋外での活動が制限される北海道では、子どもたちの体力・運動能力が全国的に見ても総じて低い状況にある。「平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査」における体力得点の結果で

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 国立青少年教育振興機構青少年教育研究センター

は、小学生男女共に47都道府県中44位、中学生男子は46位、女子は最下位と全国最低水準となっている²⁾。そのため、北海道では、学校・家庭・地域をあげた体力・運動能力の向上の取り組みや、冬季の運動量の確保等が大きな課題となっている。北海道教育委員会は地域における運動や外遊びの機会を確保するため、「体力向上支援プログラム」を策定し、冬季における運動や外遊びの促進として冬季スポーツ「キックゴルフ」の普及や、手軽に楽しめる運動、外遊びの紹介などに取り組んでいる³⁾。以上のことから、北海道の子どもたちの体力・運動能力の向上を図るために、家にこもりがちな冬季間でも雪や寒さを楽しみながら意欲的に活動できる外遊びプログラムを開発し、その促進を図ることが重要視されている事がわかる。そのような背景から筆者らは、楽しみながら体力向上に繋がる冬の外遊びプログラム「スノーゲーム (Snow Games)」を開発し、身体的・心理的効果を検証するため、大学生を対象に予備実験を行った^{4), 5)}。その結果、屋内で行う活動よりも雪上で行う活動において、効率的に身体活動量が得られ、楽しさやまたやってみたくといった意欲を感じやすい傾向にあることが明らかになった。

そこで本研究では、小学生を対象に実験を行い、身体的・心理的効果を測定し、スノーゲームの運動効果について検証する事および、スノーゲームが子どもの体力向上に向けて有効な活動であるかを検討する事を目的とした。

1. スノーゲームについて

1) 着想に至った経緯

スノーゲームの開発に至った経緯として、先にも述べたが北海道の冬季間は、寒さや雪といった厳しい自然環境であることに加え、テレビゲームやソーシャルネットワークの発展も合い重なり、総じて家に引きこもりがちになっている。しかし翻って考えると、北海道の冬期間の気温や降雪は、身近に美しく、豊かな自然環境を与えていると捉えることもできるだろう。平田は、雪の特性について「一夜にしてあたり一面の自然物を包み込み、白銀の世界に変える神秘性がある。」「色が白く、可塑性があることで、無雪期には気づかなかった動・植物の生態を発見する機会を与えてくれる。」「積み重ねたり、くっつけたり、固めたり、思いのままに加工、造形できる楽しさがある。」「雪の冷たさや重さ、雪が解けて消える姿は、雪の中で活動する人々の五感や感性を刺激してくれる。」の4つを挙げている⁶⁾。また、針ヶ谷は冬季キャンプに参加した大学生の「感性」が向上したことを報告しており、その理由として冬季キャンプにおいては、さまざまな事象に対して直接触れる事が多いため、

五感を働かせる事により感覚が研ぎ澄まされた事を挙げている⁷⁾。瀧は、雪上キャンプに参加した大学生が、キャンプを通して自然に対する感覚が鋭くなった事を報告しており、雪という特別な環境の中で活動を行うことは、参加者の心の変容に少なからず影響を及ぼすと述べている⁸⁾。一方須田は、雪上での活動における身体活動量に関して、新雪の上での活動は足腰に大きな負担が掛かるため、狭いスペースでも多くの身体活動量が得られると述べている⁹⁾。以上のことから、雪上での活動が身体活動量を得られるだけではなく、楽しさや感性の刺激といった効果も得られる事から、継続的に活動に取り組む意欲にも繋がる事が考えられ、楽しみながら体力向上に繋がる冬の外遊びプログラム「スノーゲーム」の開発に取り組む事とした。

2) スノーゲームの特徴

スノーゲーム開発者の一人である青木は、特別な道具や環境、指導者がなくても、子どもたちだけで簡単に実践できるアクティビティは、子どもが外で活動する意欲を向上させると指摘しており¹⁰⁾、スノーゲームについては、①特別な用具が無くてもできる、②高度な指導力が無くてもできる、③小学校のグラウンドの広さがあればできる、④日常生活の環境でもできる、の4つのポイントを考慮し開発を行った。スノーゲームには、運動系アクティビティ、探索系アクティビティ、共感系アクティビティの3種類があり、指導方法に関しては、アクティビティごとに活動内容や条件などを取りまとめ示している。実施に際しては、アクティビティの魅力を十分に引き出せるよう、「デモンストレーションを行うこと」、「準備の時間を設けること」、「同じ活動を繰り返し行うこと」、「時間のゆとりを設けること」の4つのポイントを留意しつつ実施した。

II. 方法

1. 研究対象者

研究対象者は、スノーゲーム体験授業に参加したA小学校4年生28名であった(男子15名、女子13名)。そのうち、2名が体調不良により雪上での活動が実施できなかったため、分析対象者は26名(男子14名、女子12名)とした。

調査実施に先立ち、学校長、学級担任に実験に関する説明を行い、調査協力について承諾を得た。なお、調査対象者の身体的特性は、男子で身長 139.3 ± 7.4 cm、体重 34.4 ± 9.1 kg、女子で身長 138.3 ± 6.8 cm、体重 31.2 ± 4.8 kg(平均値 \pm 標準偏差)であった。

2. 実験日・場所・気象条件

測定日は、2017年3月2日（金）午前中、当日の気象条件は、天気はくもり、気温は、0.8℃、湿度は、72%、積雪深は、約30cmであった。測定場所は、A小学校グラウンド（雪上）および、体育館（屋内）とした。

3. 実験方法

1) 運動課題

予備実験において身体活動量および心理的効果が得られ、かつ学校現場でも応用しやすいと思われる運動系アクティビティの「スノータッグ」、「雪上しっぽとり」の2つを運動課題として選定した。屋内・雪上（深さ30cm以上の雪上）それぞれ同様のルールで実施した。「スノータッグ」とは、一般的に運動会などで行われる、ひも取り、棒引きといった活動と類似したアクティビティである。2つのグループが互いに対面する形で並び、うつ伏せで寝た状態から合図で起き上がり、中央においてあるロープを多く自陣に持ち帰ったほうが勝ちというアクティビティである（図1）。「雪上しっぽとり」は、日本で一般的に広く知れ渡っている、しっぽとりとほぼ同様のアクティビティである。2つのグループで互いのしっぽを取り合い、より多くのしっぽを取ったら勝ちであり、相手を全滅させるか、制限時間を過ぎた時点で捕獲エリアに味方が少ないチームの勝ちというアクティビ

ティである（図2、写真1）。実験は、①屋内スノータッグ、②屋内しっぽとり、③雪上スノータッグ、④雪上しっぽとりの順に実施した。

2) 身体的効果の測定

スノーゲームの身体的効果を検証するため、ゲーム実施中の心拍数、歩数、エネルギー消費量（kcal）を手首型心拍計（PolarA360, Polar社製）により計測した。測定時間は、ゲームの説明から、1回目のゲーム、作戦会議、2回目のゲームまでとした。

3) 心理的効果の測定

スノーゲームの心理的効果を検証するため、雪上活動の運動量に関する自記式の調査票を作成し、実験後にアンケート調査を実施した。調査内容は予備実験と同様とし、雪上と屋内で行った各アクティビティについて「身体的負担度」「楽しさ」「意欲（またやってみたい）」の観点から評価してもらった。予備実験では屋内と雪上を両端とした7段階の評定尺度で評価してもらったが、後の分析方法に課題が残ったため、本実験ではアクティビティごとに4～5段階の評定尺度で回答を得るように修正した。「身体的負担度」については、Borgスケールの日本語版¹¹⁾を参考に「とてもきつい」「きつい」「ややきつい」「楽である」「とても楽である」の5段階とし、「楽

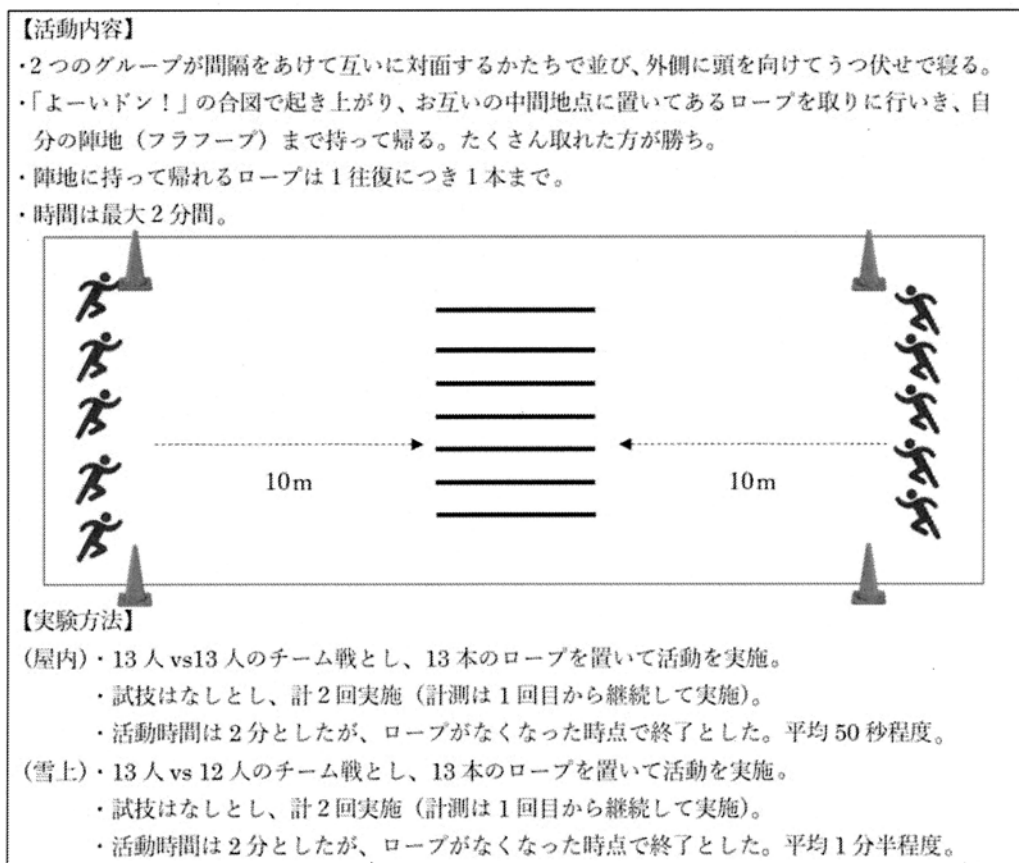


図1 「スノータッグ」の実験

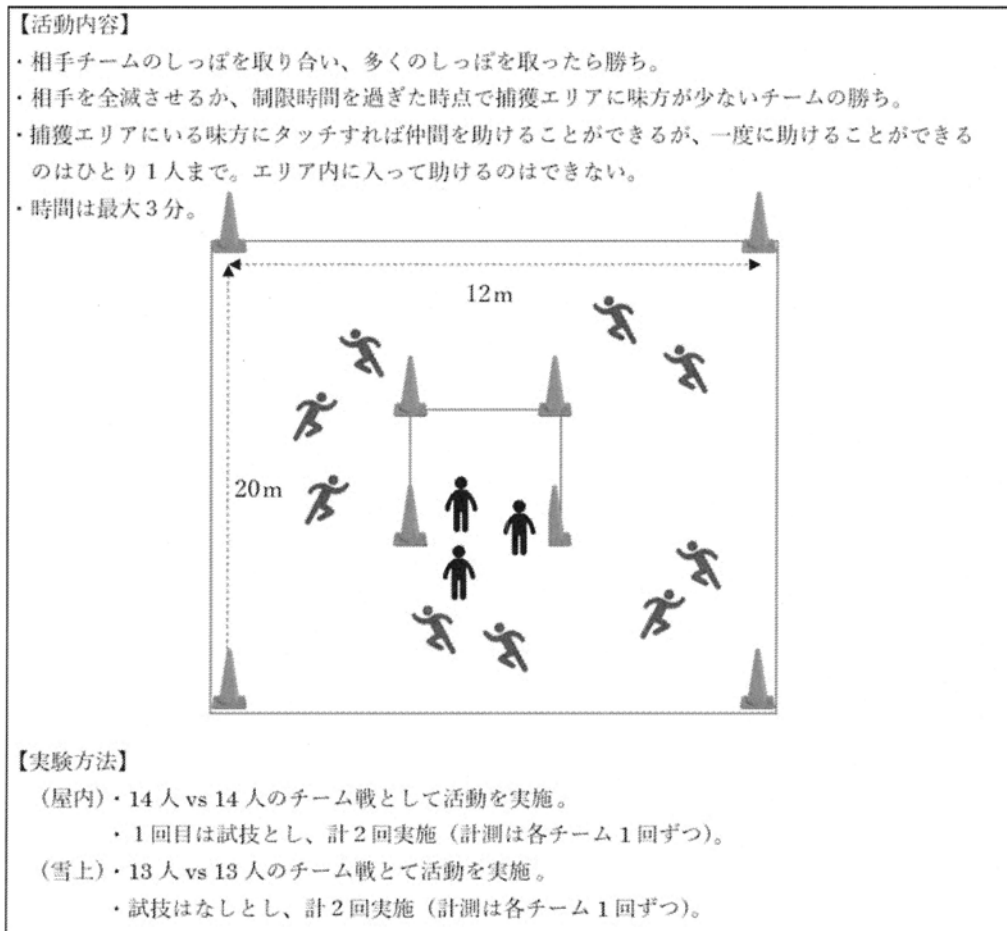


図2 「雪上しっぽとり」の実験



写真1 雪上しっぽとりの様子

しきさ」については「楽しかった」「まあ楽しかった」「あまり楽しくなかった」「楽しくなかった」, 「意欲」については「やってみたい」「できればやってみたい」「あまりやりたくない」「やりたくない」の4段階とした。なお, 「身体的負担度」の評価については自覚的運動強度(RPE)として捉え, スノーゲームの身体的効果を検証する一つの指標として用いた。

4. 分析方法

1) 身体的効果の分析

測定データから「雪上しっぽとり」と「スノータッグ」実施中の平均心拍数, 総歩数, 総活動量を算出した。各測定項目について屋内および雪上のデータを対応のある t 検定を用いて比較した。統計学解析にはSPSS (SPSS, Chicago, US)を使用した。

2) 心理的效果の分析

心理的效果の分析に当たっては, まず各アクティビティの評価(回答)を得点化(「身体的負担度」: とてもきつい(5点)~とても楽である(1点), 「楽しさ」: 楽しかった(4点)~楽しくなかった(1点), 「意欲」: やってみたい(4点)~やりたくない(1点))した。その後, 各アクティビティの「体力」「楽しさ」「意欲」ごとに平均(Mean)と標準偏差(SD)を算出し, 各アクティビティの評価の観点ごとに雪上と屋内でウィルコクソンの符号順位検定を行った。

Ⅲ. 結果

1. 身体的効果について

スノータッグおよびしっぽとり実施時の平均心拍数、歩数、身体活動量を図3、4に示した。スノータッグ中の平均心拍数は屋内で 107 ± 10 bpm、雪上で 135 ± 12 bpmであり、雪上で有意に高かった ($p < .01$)。スノータッグ中の歩数は屋内で 622 ± 239 歩、雪上で 1073 ± 290 歩であり、雪上で有意に多かった ($p < .01$)。スノータッグ中のエネルギー消費量は、屋内で 88 ± 21 kcal、雪上で 115 ± 25 kcalであり、雪上で有意に高かった ($p < .01$)。また、しっぽとり中の平均心拍数は屋内で 131 ± 11 bpm、雪上で 140 ± 11 bpmであり、雪上で有意に高かった ($p < .01$)。しっぽとり中の歩数は屋内で 907 ± 291 歩、雪

上で 784 ± 175 歩であり、雪上で有意に少なかった ($p < .05$)。また、しっぽとり中の活動量は、屋内で 83 ± 18 kcal、雪上で 77 ± 17 kcalであり、雪上で有意に低かった ($p < .05$)。

2. 心理的効果について

スノータッグは、身体的負担度において、雪上での活動のほうが有意に高い結果となった (屋内： $M = 2.7$, $SD = .99$, 雪上： $M = 3.63$, $SD = .79$, $p < .001$)。一方で楽しさ、意欲に関しては、屋内のほうが有意に高い結果となった ([楽しさ]: 屋内： $M = 3.93$, $SD = .27$, 雪上： $M = 3.67$, $SD = .73$, $p < .05$), ([意欲] 屋内： $M = 3.56$, $SD = .58$, 雪上： $M = 3.22$, $SD = .80$, $p < .01$)、(表1)。

次に雪上しっぽとりは身体的負担度において、雪上での活動のほうが有意に高い結果となった (屋内： $M = 2.67$,

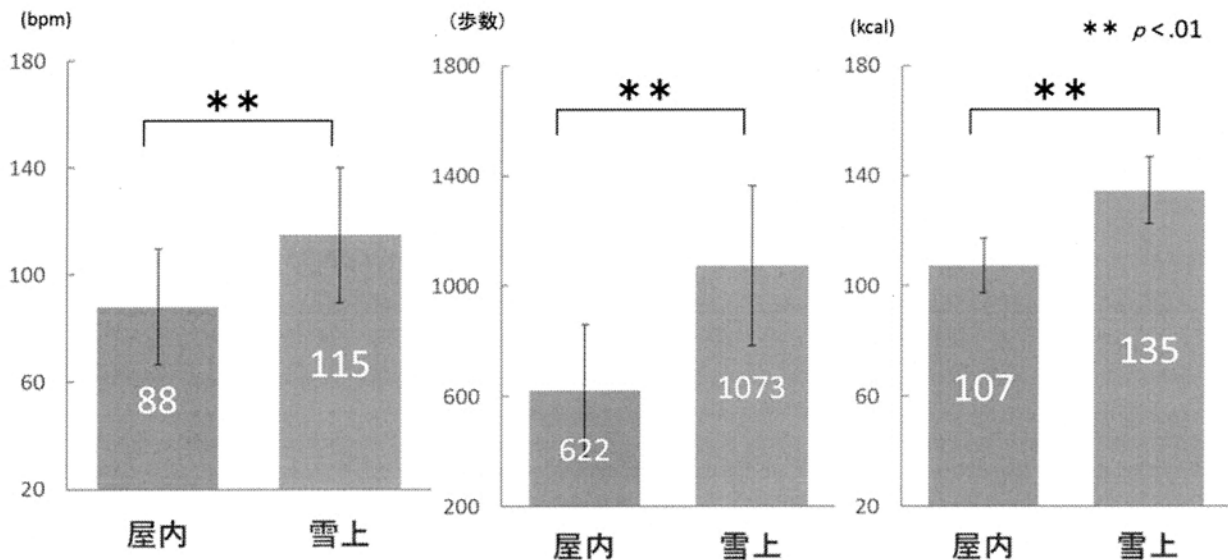


図3 スノータッグ中の平均心拍数、歩数、身体活動量

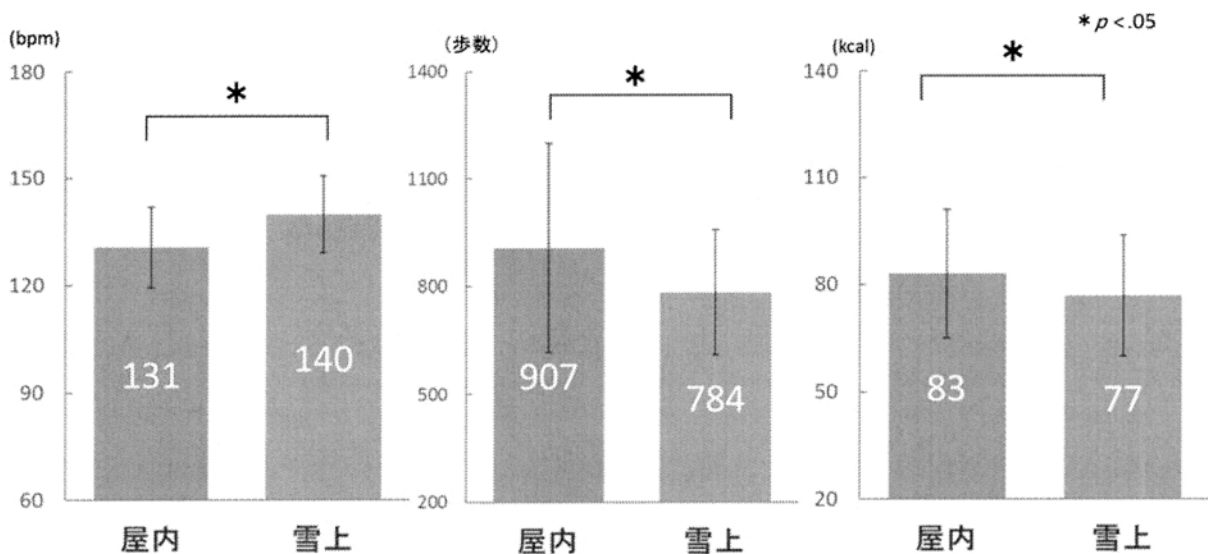


図4 しっぽとり中の平均心拍数、歩数、身体活動量

表1 身体的負担度, 楽しさ, 意欲からみたスノーゲームの評価 (ウィルコクソンの符号順位検定)

活動	質問項目	屋内		雪上		Z値
		M	SD	M	SD	
スノータッグ	身体的負担度	2.70	.99	3.63	.79	-4.18 ***
	楽しさ	3.93	.27	3.67	.73	-2.33 *
	意欲	3.56	.58	3.22	.80	-2.71 **
雪上しっぽとり	身体的負担度	2.67	1.11	3.44	1.31	-3.46 ***
	楽しさ	3.89	.42	3.81	.62	1
	意欲	3.67	.68	3.56	.70	1.13

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$

$SD = 1.11$, 雪上: $M = 3.44$, $SD = 1.31$, $p < .001$), 一方で楽しさ, 意欲に関して有意差は認められず, 屋内・雪上どちらもほぼ同様の得点となった([楽しさ]屋内: $M = 3.89$, $SD = .42$, 雪上: $M = 3.81$, $SD = .62$), ([意欲] 屋内: $M = 3.67$, $SD = .68$, 雪上: $M = 3.56$, $SD = .70$), (表1)。

IV. 考 察

1. 身体的効果

本研究グループが考案したスノータッグは, 雪上でより身体的負担がかかるプログラムであることが確認された。本研究で身体活動量の指標とした歩数, エネルギー消費量, 心拍数はいずれも屋内実施と比較して雪上で有意に高い結果であったが, 実施環境とプログラム内容が影響したものと推察される。スノータッグは, 相手より早くロープへ到達するため, 全力疾走を強いる運動課題である。本研究で実施した積雪状況下では, 足が雪中に埋まることにより歩幅が狭まったため, 屋内と同程度の距離の移動においても, より多くの歩数が必要であったと考えられる。歩数の増加はエネルギー消費量の増加にも影響し, スノータッグ中の活動量はジョギング30分間と同程度であった。スノータッグは, 積雪寒冷地の自然環境を活かし, ゲームを楽しみながら適度な運動効果が期待できるプログラムであると言える。さらに, 心拍数のデータから, スノータッグは呼吸循環機能の向上にも影響を与える可能性がある。スノータッグ中の心拍数の推移をみると, 運動の後半で心拍数が増加する傾向が認められ, 雪上では特に顕著に上昇していた。雪上での雪をかきわけて走る動作と, 不安定な雪上でロープを引っ張る動作を繰り返すことにより, 屋内と比較してより心肺機能に負担がかかり, 運動後半で心拍数が増加したものと考えられる。先行研究においても, 深さ25cm以上の雪上歩行では, 圧雪状況下と比較して心拍数と酸素摂取量が大きく増加することが明らかとなっている¹²⁾。本研究においても, 先行研究と同様に, 積雪状況下の運動で高い心肺負担が生じることが確認された。以上より, 雪上でのスノータッグは, 屋内よりも多くの歩数を要し,

活動量, 心拍数が効果的に高まるプログラムであると言える。

一方, しっぽとりは雪上でより高い身体負担がかかるプログラムであることは立証されなかった。心拍数は雪上で高まる結果であったものの, 歩数および活動量は屋内実施でより高い値を示していた。これらは, ゲーム内容が身体活動量に大きく影響したものと推察される。しっぽとりは, ゲーム特性上, 相手のしっぽを取るために追う, あるいは逃げる動作が伴う。屋内では, 移動のしやすさから, 相手を追い, 逃げる距離が長くなったため, 歩数やエネルギー消費量が高くなったと考えられる。しかし, 雪上では雪をかき分けての移動で心肺負担は高まるもの, 移動のしづらさから歩数が少なくなり, 活動量にも影響を及ぼしたと推察される。しっぽとりは, 相手との駆け引きも含まれるゲーム性の強いプログラムであるが, 雪上実施における身体的効果は十分に明らかにされず, 今後さらに検討する余地がある。さらに本研究の課題として, 各アクティビティが2回実施される最中全ての活動量を比較しているが, その場合休憩時間の活動量など様々な要因が作用し, 純粋なアクティビティの活動量を扱えていない可能性がある。その為, より正確な活動量を扱えるよう, アクティビティの実活動時間による比較も視野に入れていきたい。その他, 衣類や靴(ブーツなど)による可動域の違いや, 基礎代謝の違いなどの要因について, より緻密に検討していく必要もあると考えている。

2. 心理的効果

分析の結果, 「スノータッグ」および「雪上しっぽとり」の「身体的負担度」の評価は, いずれも屋内実施時より雪上実施時のほうが有意に高い結果となり, 予備実験と同様の結果がみられた。雪上での歩行や走行は, 雪に脚をとられたり, バランスをくずしたり, 地面反力が利かない等によって, 屋内より運動エネルギーのロスが大きくなると言われている¹³⁾。予備実験でも, 雪の上は足場が不安定で走りづらく, 下肢に負担が掛かりやすいため, 雪上で走り回っていると徐々に足が重たくなり, 体力的

な負担を感じやすい環境にあることが自由記述から明らかになっている。本実験では対象者が児童であったため自由記述での調査は行っていないが、いずれの種目でも雪上のほうが「身体的負担度」の評価が有意に高かったことから、同じ動作でも雪上は屋内と同じように素早く動けないため、必然的に動いている時間が長くなりやすく、その分、運動量も多くなりやすい環境にあることが推察される。

次に、「楽しさ」「意欲」の分析結果をみると、雪上しっほとりではどちらの観点でも有意な差は認められなかったが、スノータグでは「楽しさ」「意欲」とともに雪上実施時より屋内実施時のほうが有意に高い評価となった。しかし、大学生を対象とした予備実験では、いずれの観点も雪上実施時のほうが高い評価となっており、同じ活動でも雪上で行うほうが活動に対する楽しさやまたやってみたいという意欲を感じやすい傾向にあることが示唆された。この結果の違いは、対象者の年齢や体力によっては活動内容や指導法を工夫する必要があることを示唆した結果と捉えることができる。スノータグは、中央に置かれたロープにいかにか素早くたどり着くかがゲームの勝敗を握るアクティビティである。そのため、児童にとっては雪による動きづらさが、スノータグの楽しさや意欲を阻害した可能性も考えられる。ロープの奪い合いになった際に、足が地面に埋もれ、踏ん張りが効きすぎること、引きずって陣地まで持っていくという楽しさの要素も無くなってしまっていた。その為、5秒以上取り合いになった場合は、陣地に近いほうのポイントとなるといった工夫や、ロープを増やし、取って逃げるといった楽しさを感じる機会を増やす、作戦会議を多くとり、戦略性を高めるなどのアプローチが可能であると考え。今後は、児童を対象にスノーゲームの実践を重ねながら、スノータグの楽しさや意欲が高まる指導法等を開発することが課題になると考える。

また、予備実験では、屋内と雪上を両端とした7段階の評定尺度とし、どちら寄りになるのかを示す評価方法であったが、本実験では、観点ごとに統計的な分析を行うため、アクティビティごとに各観点について4～5段階の評定尺度で回答する評価方法に変更した。こうした評価方法の変更が結果の違いに影響している可能性もあるため、心理的効果については、スノーゲームの活動内容や指導法の改善等を図りながら、引き続き検証していく必要があると考える。

3. スノーゲームの継続実施の可能性について

鍋谷らは、運動を始める事よりも継続する事の難しさに着目し、運動継続へ繋がるアプローチを研究しており、運動継続に重要な項目として、1) 運動によって心理的

状態を向上させること、2) 一過性の運動は比較的短いものであること、3) 運動強度は自分自身で安全に設定できること、の3つを挙げている¹³⁾。また中村らは、運動の継続意欲に影響を及ぼす心理的要因として、「楽しさ」および「運動有能感」を報告しており、「楽しく」「できる」運動プログラムの提供が有効であると述べている¹⁴⁾。これらの研究報告と本研究から得られた結果に鑑みると、スノーゲームは楽しみながら体力向上に繋がる冬の外遊びプログラムとして開発された背景もあり、競技スポーツの要素よりも、レクリエーション的な要素が強く、楽しさはもちろん、対象者によって柔軟に実施時間や運動強度、運動課題を変更する事が可能であり、運動継続に繋がる要因に非常に適合したプログラムであると言えるだろう。さらに笹瀬は、ニュースポーツおよびレクリエーション・スポーツの効果や学校体育への導入の可能性について、小学校では、面白いゲーム・スポーツとして主運動への導入教材として使用できると述べており、運動好きと運動嫌いの二極化の改善に貢献できる可能性がある¹⁵⁾。そのような観点で考えた場合でも、スノーゲームが、①特別な用具が無くてもできる、②高度な指導力が無くてもできる、③小学校のグラウンドの広さがあればできる、④日常生活の環境でできる事を前提に開発されている事から、学校現場でも充分に受け入れられる可能性がある。朝の校庭遊び、学校体育や昼休み、放課後遊びなど、様々な状況で柔軟に取り組む事ができるものであるだろう。以上の事から、本研究ではスノーゲームの一部のアクティビティの検証に留まっているものの、一定の身体活動量、心理的効果が得られ、かつスノーゲームが運動継続意欲に繋がる特性を内在している事からも、冬でも楽しみつつ体力向上を図ることができる活動であると言えるだろう。

V. 結論

本研究の目的は、小学生を対象にスノーゲームの実験を行い、身体的・心理的効果を測定し、スノーゲームの運動効果（身体活動量および心理的効果）について検証する事および、スノーゲームが子どもの体力向上に向けて有効な活動であるかを検討する事であった。スノーゲームの身体活動量を検証した結果、ゲーム特性によって雪上での実施適正の差異はあるものの、総じて雪上では雪の重みや足元の不安定さなどから下肢に大きな負荷が掛かることで、身体活動量が豊富に得られることが分かった。また、心理的効果に関しては、活動に対して身体的負荷を強く感じつつも、ゲームの楽しさや意欲を強く感じていたことも明らかになった。身体活動量の結果と同様に、ゲーム特性によって屋内での実施のほうが「楽

しさ」, 「意欲」を高く感じている結果が見られ, 今後雪上での楽しさや意欲をさらに高める努力は必要であるものの, 屋内・雪上それぞれの数値は高い水準での差異であったことから, 屋内・雪上それぞれでゲームに魅力を感じていると言えるだろう。

一方で, 本研究から, スノーゲーム開発における課題も明らかになった。本研究では「スノータッグ」, 「雪上しっぽとり」という2つのアクティビティを実施したが, 雪上での活動において, 足元の不安定さから走動作に制限がかかり, スノータッグでは楽しさや意欲の低下に, 雪上しっぽとりでは歩数の減少に繋がった。活動として大きな影響がでる程ではなかったものの, 雪上での実施に向けた想定を丁寧に行う事やルールの改変等が必要であり, 雪上での実施となった際に, 失われる要素, 生み出せる要素を適切に判断していく事が必要であるだろう。屋内で慣れ親しんでいる活動であっても, 雪上で行った場合にどのようになるのか, 再度アクティビティ特性を考慮しスノーゲームの開発を行わなければならない。これは測定に関しての視点だけでなく, 今後子ども達が楽しみながら体力向上を図るプログラムとして非常に重要な視点であると言えるだろう。運動継続意欲を持って取り組めるプログラム開発を進めたい。

また最終的には, 現場への還元という視点から, ゲームの活動手順や準備物, 安全上の留意点等を具体的にまとめ記した活動マニュアル(指導者向けテキスト, 子ども向けの外遊びハンドブックなど)を作成し, スノーゲームの普及および, 北海道の子ども達の体力・運動能力の向上に寄与していきたいと考えている。

謝 辞

本研究にご協力頂きましたA小学校, 調査対象者, 実験補助学生の皆様に, この場を借りて深謝申し上げます。

付 記

本研究は, 平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成をうけて実施した。

利益相反

申告すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 文部科学省(2002)中央教育審議会, 子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申案), http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/attach/1344534.htm
- 2) 文部科学省(2017)全国体力・運動能力, 運動習慣等調査, http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/kodomo/zencyo/1364874.htm
- 3) 北海道教育委員会(2015)体力向上支援プログラム, <http://www.dokyo.pref.hokkaido.lg.jp/hk/ktk/sienprogram.htm>
- 4) 青木康太郎, 粥川道子, 安原政志ほか:雪を使った外遊びプログラム「スノーゲーム」の開発, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 6:73-78, 2015.
- 5) 青木康太郎, 吉田昌弘, 徳田真彦ほか:スノーゲームの身体的・心理的効果に関する研究I~大学生を対象とした予備実験を通じた検討~, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 7:29-35, 2016.
- 6) 平田裕一:雪上活動, キャンプディレクター養成キャンプ専門科目テキスト, 社団法人日本キャンプ協会: pp.161-166, 2008.
- 7) 針ヶ谷雅子:冬季キャンプ経験が参加学生の感性に及ぼす影響, レジャー・レクリエーション研究第34巻, 68-69, 1996.
- 8) 瀧直也:雪上キャンプの思い出分析からみる心の成長, 日本野外教育学会第15回大会プログラム・研究発表抄録集, 60-61, 2012.
- 9) 須田力, 石本敬志, 中村佳子, 長浜光弘, 西恒孝, 水野眞佐夫:子どもの雪上サッカーの有酸素トレーニング効果, 北海道の雪氷, No.30:17-20, 2011.
- 10) 青木康太郎:冬季自然体験活動における教育効果に関する研究. 日本生涯教育学会論集, 34:53-62, 2013.
- 11) 小野寺孝一, 宮下充正:全身持久性運動における主観的作業強度と客観的強度. 体育学研究, 21(4):191-203, 1976.
- 12) 須田力, 愛甲哲也, 中村佳子, 大友雅子:冬季の公園における雪上活動の呼吸循環応答, 北海道の雪氷, 28:65-68, 2009.
- 13) 鍋谷照, 徳永幹雄:運動継続のための新しいアプローチ, 健康科学, 23, 103-116, 2001.
- 14) 中村恭子, 古川理志:健康運動の継続意欲に及ぼす心理的要因の検討—ジョギングとエアロビックダンスの比較—:順天堂大学スポーツ健康科学研究, 8:1-13, 2004.
- 15) 笹瀬雅史:大学教育におけるレクリエーション・スポーツ授業の実践と評価(2), 山形大学教職・教育実践研究, 3:27-34, 2008.

抄 録

冬季間、屋外での活動が制限される北海道では、子どもたちの体力・運動能力が全国的に見ても総じて低い状況にある。こうした状況を踏まえ、筆者らは北海道の子どもたちの体力・運動能力を向上させることを目的に、冬の外遊びプログラム「スノーゲーム (Snow Games)」を開発した。そこで本研究では、小学生を対象に実験を行い、身体的・心理的效果を測定し、スノーゲームの運動効果について検証する事及び、スノーゲームが子どもの体力向上に向けて有効な活動であるかを検討する事を目的とした。

調査対象者は、スノーゲームの「スノータッグ」、「雪上しっぽとり」を体験した小学校4年生29名であった (男子15名, 女子14名)。スノーゲームの身体的効果を検証するため、ゲーム実施中の心拍数, 歩数, エネルギー消費量 (kcal) について手首型心拍計 (PolarA360, Polar社製) を用いて計測した。測定時間は、ゲームの説明から、1回目のゲーム, 作戦会議, 2回目のゲームまでとした。スノーゲームの心理的效果を検証するため、実験後に自記式のアンケート調査を実施した。調査内容は、雪上と屋内で行った各アクティビティについて「楽しさ」、「意欲 (またやってみたい)」、「身体的負担度」の3項目であった。

スノーゲームの運動効果を検証した結果、ゲーム特性によって雪上での実施適正の差異はあるものの、総じて雪上では雪の重みや足元の不安定さなどから下肢に大きな負荷が掛かることで、身体活動量が豊富に得られることが分かった。また、心理的效果に関しては、活動に対して身体的負荷を強く感じつつも、ゲームの楽しさや意欲を強く感じていたことも明らかになった。

今後、新しいスノーゲームのアクティビティを開発しつつ、ゲームの活動手順や準備物、安全上の留意点等を具体的にまとめ記した活動マニュアルを作成し、スノーゲームの普及及び、北海道の子ども達の体力・運動能力の向上に寄与していきたいと考えている。

キーワード：スノーゲーム, 身体的効果, 心理的效果

北海道における子どもの体力・運動能力向上のためのリズム体操開発の報告

Report on Development of “Rhythm Exercises” to Improve Physical Fitness and Athletic Capability of Children in Hokkaido

廣田 修平¹⁾ 菊地 はるひ¹⁾ 是枝 亮²⁾ 大嶋 莉奈³⁾

Shuhei HIROTA¹⁾ Haruhi KIKUCHI¹⁾ Ryo KOREEDA²⁾ Rina OSHIMA³⁾

キーワード：リズム体操, 全体構成, 運動リズム

I. はじめに

II. リズム体操制作

本研究では、筆者らが平成27年度から平成29年度の3年間で取り組んだリズム体操開発に関する研究報告を行う。近年の北海道の子どもの体力・運動能力は他県と比較すると非常に低い水準を示しており、筆者らは、この現状の打破を目的に「地域性に左右されず、専門的な運動指導員も必要ではない、手軽に取り組める子どもの体力・運動能力向上プログラム」としてのリズム体操開発に取り組んできた。

平成27年度は、北海道内で開発・実践されたリズム体操である「道民体操（どさんこ体操）」、「はっちゃき体操」を中心に体力向上のための「音楽に合わせて構成された運動」について調査研究を行い、制作者や監修者からのヒアリング調査等により、それぞれの実施背景、実施内容、運動の選定理由、普及状況、運動効果、制作手順、現状と課題等の調査報告を行った¹⁾。

平成28年度は、平成27年度の調査報告を基に、リズム体操を構成する運動内容と主たる学習効果、新体力テスト内容との関連性を発生運動学の立場から考察することで、開発するリズム体操の独自性を明確にした²⁾。

本稿では、これまでの先行研究を基に実際に製作したリズム体操の運動の手順やその意図、リズム体操制作に関する課題等を報告する。

1) 全体構成について

リズム体操制作において、筆者らが重要点の一つとして考えたのは構成する運動をどのように配置すれば全体として流れのある運動構成になるかということである。これは、単に運動を羅列するだけでは、動きやすい流れとはならず、不快感さえ覚える内容になってしまうからである。今回のリズム体操制作においては、リズムに乗りながら軽い運動から開始し、中盤で強度を増し、最後はストレッチ系の運動で息を整えながら緩やかに終了していくという全体構成とした。また、先行研究で確認した通り「走る、跳ぶ、投げるなど」の運動は、目的を持った運動行為として捉える必要があり、それぞれの運動固有の基本リズムを身につけることがそれぞれの運動習得に大きく関係している²⁾。また、それぞれの基本運動リズムは固有かつ独自性を有するため「投げる」運動には「投げる」特有の運動リズム、「跳ぶ」には「跳ぶ」特有の運動リズムが存在している。そこで、リズム体操の構成も「投げる」リズムを身につけるパート、「走る」リズムを身につけるパート、「跳ぶ」リズムを身につけるパートにそれぞれ大別することで、同じリズムの流れの中で運動学習が行われるよう配慮した。

また、リズム体操制作のうえで、左右の側性の問題を配慮する必要があった。左右の側性とは、「右利き」「左利き」の問題である。今回のリズム体操制作では、右側も左側も同様の動きを構成し、両側の運動学習となるよう均等に構成した。

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学生涯スポーツ学研究科

3) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科卒業生（平成28年度）

2) リズムについて

今回の制作で重要と考えたもう一つの点が伴奏曲のリズムについてである。子どもたちが「リズム体操」を楽しく継続的に行っていくためには、リズムに心地よく乗れることが前提であり、そのためには「リズム感」を身につけていけるよう配慮をする必要がある。子どもが心地よく乗りやすいリズムをベースとし、その場で弾むリズムを捉えやすいテンポで曲を構成した。

Ⅲ. 開発したリズム体操

ここでは実際に開発したリズム体操の内容を紹介する。1番が①から⑳までで構成され、2番は④から⑲までを繰り返し、その後㉒、㉓のストレッチ系の運動で息を整えポーズで終了する運動となっている。①から③まではリズムに乗り、軽い運動で開始し、そこから徐々に運動強度が増すよう設定した。以下に構成した運動内容を示す。

- ①リバウンドジャンプ
- ②脱力運動
- ③伸び上がり運動（右足上げ・左足上げ）
- ④左右誘導振（右足踏み込みから）
- ⑤手打ち運動（左手打ちから）
- ⑥投運動（右側）
- ⑦左右誘導振（左足踏み込みから）
- ⑧手打ち運動（右手打ちから）
- ⑨投運動（左側）
- ⑩走運動（右回り）
- ⑪腿上げ（左側から）
- ⑫走る運動（左回り）
- ⑬腿上げ（右側から）
- ⑭スローイン（両足を肩幅に開く）
- ⑮前後左右ステップ（両足を肩幅に開く／前・後・右・左）
- ⑯前後左右スプリットステップ（前・後・右・左）
- ※2番は片足サイドキック
- ⑰スローイン（両足を肩幅に開く）
- ⑱前後左右ステップ（両足を肩幅に開く／前・後・左・右）
- ⑲前後左右スプリットステップ（前・後・左・右）
- ※2番は片足サイドキック
- ⑳その場足ふみ
- ㉑バランス（左足立ち・右足立ち）
- ☆：④～⑲までを繰り返す
- ㉒開脚腰捻転ストレッチ
- ㉓ジャックナイフストレッチ
- ㉔ポーズ

Ⅳ. おわりに

筆者らは、平成27年度から平成29年度の3年にかけて北海道の子どもの体力・運動能力を向上させることを目的としたリズム体操の開発に取り組んできた。平成27年度は北海道で過去に取り組まれたリズム体操「道民体操（どさん子体操）」、「はっちゃき体操」の制作者へのヒアリング調査を行い、調査報告を研究資料としてまとめた¹⁾。平成28年度は平成27年度のヒアリング調査結果をもとにリズム体操に組み込む運動内容の選定を行い、選定した運動内容の根拠を発生運動学の立場から考察した²⁾。

本稿では制作したリズム体操の全体構成や実際の運動内容を紹介したが、現在、スポルクラブの体操教室協力のもと、小学生に対し、制作したリズム体操を実施している。効果検証や今後の課題等については別稿に譲ることとする。

付 記

本研究は、平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成を受けて実施した。

申告すべき利益相反なし。

文 献

- 1) 廣田修平, 菊地はるひ: 北海道で取り組まれたリズム体操に関する調査研究. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要, 7: 79-87, 2016.
- 2) 廣田修平, 菊地はるひ: リズム体操開発における構成運動の研究. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 7: 143-150, 2017.