

北海道の小・中学生における降雪期後の リバウンドジャンプ遂行能力の低下

志手典之¹, 森田憲輝¹, 長平奈々², 奥田智靖¹,
石澤伸弘¹, 高橋正年³, 山形昇平⁴, 朝倉潤⁵,
溝口仁志⁶, 楢山聡⁶, 神林勲⁷, 新開谷央¹

Decline in ballistic rebound jump performance after snowfall season in Hokkaido school children

Noriyuki Shide¹, Noriteru Morita¹, Nana Nagahira², Okuda Tomoyasu¹, Nobuhiro Ishizawa¹,
Masatoshi Takahashi³, Shohei Yamagata⁴, Jun Asakura⁵, Hitoshi Mizoguchi⁶,
Satoshi Narayama⁶, Isao Kambayashi⁷, Hisashi Shinkaiya¹

Abstract

The purpose of this study was to investigate changes of ballistic rebound jump performance after snowfall season in children living in Hokkaido, a cold region of Japan that experiences snowfall in the winter. Elementary school (3rd grade boys [n = 71] and girls [n = 76], EM group; 5th grade boys [n = 79] and girls [n = 82], EH group) and junior high school (1st year boys [n = 120] and girls [n = 122], JH group) students participated in this study. Anthropometric measures (height, body weight) and ballistic rebound jump performance were assessed before and after the snowfall period (November-early December 2010 and April-early May 2011, respectively). Ballistic rebound jump performance was evaluated using a rebound jump index (RJindex) determined with the following formula: $RJindex = (1/8 \cdot g \cdot RJa^2) / RJc$, where RJa and RJc indicate the air time and ground contact time during five consecutive rebound jumps, respectively. Anthropometric measures significantly increased after snowfall season in

- | | |
|---|--|
| 1. 北海道教育大学岩見沢校
〒068-8642 岩見沢市緑が丘2-34-1 | 1. Hokkaido University of Education Iwamizawa
2-34-1 Midorigaoka, Iwamizawa 068-8642 |
| 2. 北海道教育大学大学院教育学研究科 (現在, 帯広市立西小学校勤務)
〒068-8642 岩見沢市緑が丘2-34-1 | 2. Graduate School of Education, Hokkaido University of Education
2-34-1 Midorigaoka, Iwamizawa 068-8642 |
| 3. 北海道教育大学附属札幌中学校
〒002-8075 札幌市北区あいの里5条3-1-11 | 3. Sapporo Junior High School Attached to Hokkaido University of Education
3-1-11 5-jo 3-cyome, Ainosato, Kita-ku, Sapporo 002-8075 |
| 4. 北海道教育大学附属札幌小学校
〒002-8075 札幌市北区あいの里5条3-1-11 | 4. Sapporo Elementary School Attached to Hokkaido University of Education
3-1-11 5-jo 3-cyome, Ainosato, Kita-ku, Sapporo 002-8075 |
| 5. 北海道教育大学附属函館中学校
〒041-0806 函館市美原3-48-6 | 5. Hakodate Junior High School Attached to Hokkaido University of Education
3-48-6 Mihara, Hakodate 041-0806 |
| 6. 北海道教育大学附属函館小学校
〒041-0806 函館市美原3-48-6 | 6. Hakodate Elementary School Attached to Hokkaido University of Education
3-48-6 Mihara, Hakodate 041-0806 |
| 7. 北海道教育大学札幌校
〒002-8502 札幌市北区あいの里5条3丁目1-5 | 7. Hokkaido University of Education Sapporo
1-5 5-jo 3-cyome, Ainosato, Kita-ku, Sapporo 002-8502 |

著者連絡先 志手 典之
shide.noriyuki@i.hokkyodai.ac.jp

all groups. The RJindex scores decreased significantly after snowfall season in all of the groups except for the EH boy group. Air time during rebound jumping was shortened in the EM and JH groups in both genders. Ground contact time was extended in all of the groups. We examined the relationship between changes in the RJindex after snowfall season and physical growth. There was no significant correlation between changes in the RJindex and increases in height and body weight. The results from the present study demonstrated that occurrence of the snowfall season in Hokkaido may lead to dissociation between physical growth and the development of ballistic rebound jump performance of elementary and junior high school children.

Key words : ballistic stretch-shortening cycle movement, seasonal variation, children, fitness

I 緒 言

北海道は寒冷・積雪地域であるという点において、日本の中でも特殊な地理的環境にあり、冬季には屋外での活動に大きなストレスを伴うことにより、身体活動水準が量的にも質的に減少する傾向にある。志手ほか(1988)は、寒冷積雪地に在住する小学校児童における身体活動水準の非降雪期と降雪期間の差異について、心拍数および歩数から比較・検討した報告の中で、降雪期においては児童が積極的に身体活動のできる休み時間に活動水準が低下する傾向にあるとともに、体育授業のない日の活動水準が著しく低下することを報告している。また、志手ほか(1990)は、北海道に在住する男子小学生の有酸素性能力は非降雪期である夏季から秋季にかけて向上し、降雪期となる冬季には低下すること、さらに、この有酸素性能力の低下は身体活動水準の変動パターンと一致することから、有酸素性能力の冬季における低下は身体活動水準の減少が一因であることを示唆している。

北海道・十勝地方における30年前の児童の体力・運動能力は全国平均を上回っていたが、近年では道内の児童の体力・運動能力は全国平均と同様に低下傾向にあることが報告されている(小澤ほか, 2006)。さらに、北海道の児童・生徒の体力・運動能力は全国平均を大きく下回る水準になっており、社会全体の課題となっている「子どもの体力低下」問題よりも北海道の状況はさらに深刻といえる(平成21年度北海道体力・運動能力調査結果, 北海道教育委員会)。特に着目すべき点として、持久的な体力要素に加え、反復横跳び・立ち幅跳び・50m走といった瞬発的な体力要素も全国平均を下回る結果となっていることである。

瞬発的な体力要素を評価するフィールドテストとリバウンドジャンプ時の遂行能力との関係については数多くの報告がなされている(遠藤ほか, 2007; 大宮ほか, 2009; 岩竹ほか, 2008)。一般的な跳躍動作は、エキセントリック(伸張性)な筋力発揮局面の後、コンセントリック(短縮性)な筋力発揮局面を経るという伸張—短縮サイクル運動(Stretch-shortening cycle movement, SSC運動)でなされる(図子ほか, 1993)。一方、リバウンドジャンプは運動遂行時間が0.1 - 0.2秒と極めて

短く、短い時間内に大きな力を集中的に発揮するバリスティック運動(Ballistic movement)となり(図子ほか, 1993)、一般的な跳躍運動と異なることからバリスティックなSSC(BSSC)運動と区分されている。岩竹ほか(2008)は、思春期後期の生徒を対象にしてリバウンドジャンプの遂行能力と立ち五段跳び・立ち三段跳び・立ち幅跳び・垂直跳び・50m疾走能力との間の高い相関関係を報告している。大宮ほか(2009)は、小学校6年生を対象に調査し、リバウンドジャンプ能力と走り幅跳び能力との関連性から、リバウンドジャンプ能力が助走速度、跳躍距離および鉛直初速度に影響を及ぼしていることを示した。これらの調査から、リバウンドジャンプ遂行能力とフィールドテストから測定された瞬発的な体力要素には関連性があると理解できる。一方で、遠藤ほか(2007)は、6~18歳の男子を対象に垂直跳びとリバウンドジャンプ遂行能力の発達について調査し、個人内の垂直跳び跳躍高とリバウンドジャンプの遂行能力は必ずしも対応しながら発達するわけではないことを示唆した。これはつまり、リバウンドジャンプ能力がフィールドテストで実施される瞬発的な体力要素と関連はするものの、リバウンドジャンプで評価される能力はフィールドテストで評価される体力要素とは異なった運動能力を反映していることを示すと考えられる。

上述したように、北海道に住む児童・生徒の体力水準は低いことが示されていることや、冬季間に活動量が低下する寒冷・積雪地域であることを考慮すると、北海道の児童・生徒のリバウンドジャンプ遂行能力に対する降雪期の影響を評価することは、この地域の児童・生徒の体力向上に向けた方策を検討するために重要な研究と考えられる。そこで、本研究は北海道に在住する児童・生徒を対象に降雪期前後におけるリバウンドジャンプ遂行能力を評価・検討することを目的とした。

II 方 法

1. 被験者

本研究では、北海道にあるH大学附属小・中学校(札幌市および函館市)に在籍する児童300名(測定開始時3年生(Elementary middle-grade, EM群): 男子69

名, 女子 78 名, 測定開始時 5 年生 (Elementary high-grade, EH 群): 男子 78 名, 女子 76 名) と生徒 233 名 (測定開始時 1 年生 (Junior-high school student, JH 群): 男子 115 名, 女子 118 名) の計 533 名を被験者とした。本研究を遂行するに当たり, 事前に学校関係者と綿密な実験計画を立てるとともに, 被験者およびその保護者に対し, 本研究の目的, 方法, さらに実験の安全性に関する説明会を実施し, 保護者より実験参加に対する同意を得た。本研究課題は所属大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。

2. 研究デザイン

本研究は前向き観察研究として実施した。形態測定およびリバウンドジャンプ遂行能力などの測定は降雪期前 (2010 年 11 - 12 月) と降雪期後 (2011 年 4 - 5 月) の 2 回測定を行った。この間, 被験者には特別な介入 (トレーニングや身体活動制限) や生活改善の指示 (栄養指導など) はしていない。また, 運動クラブ等 (少年団や部活動, 地域のスポーツクラブなど) への新規加入についても制限はしていない。

3. 測定項目および測定方法

すべての測定は各学校の体育館にて午前中に実施し, 測定前に同じ内容の準備体操・軽いウォーミングアップを行った。被験者の服装は, ジャージおよび T シャツ (被験者が寒さを感じる場合, 適宜ジャージの上衣を着用) で行った。

1) 形態測定

身長および体重を計測し, Body mass index (BMI) を算出した。いずれの測定時期においても各小中学校に設置している身長計および体重計を用いた。形態測定はいずれの測定時期においてもすべて午前中に実施した。

2) リバウンドジャンプ遂行能力

リバウンドジャンプ遂行能力を評価するために連続 5 回のリバウンドジャンプを行わせた。リレー回路を接続したマットスイッチ (DKH 社製, マルチジャンプテスタ: PH-1260D) を用いて, 接地時間および滞空時間を測定

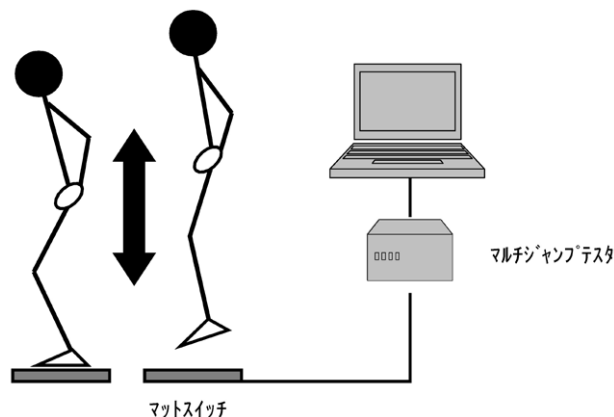


図 1. リバウンドジャンプ測定装置の模式図

し, 各データをパーソナルコンピュータに取り込んだ (図 1)。図子ほか (1993) が考案した指標 (リバウンドジャンプ指標 (RJindex): $RJindex (m/sec) = 1/8 \cdot g \cdot (\text{滞空時間})^2 / \text{接地時間}$) により RJindex を算出した。測定に先立ち, 準備体操およびリバウンドジャンプの方法について検者が説明・指導し, その際, できる限り接地時間を短くし, できる限り高く跳躍するよう指示した。腕の振込み動作の影響を排除するために, 手を腰に当てた姿勢で試技を実施した。5 回の連続リバウンドジャンプ時の RJindex が最高値を示した跳躍時の接地時間, 滞空時間および RJindex をデータに採用し分析に用いた。なお, 各測定項目の妥当性ならびに信頼性については先行研究および予備実験において確認されている。

4. 統計処理

全てのデータは平均値 ± 標準偏差で表した。データの解析には Dr. SPSS II for Windows (SPSS 社製) を用いた。降雪期前と降雪期後の比較分析において, 身長・体重・BMI については対応のある t 検定を, リバウンドジャンプ測定から得られる項目 (接地時間, 滞空時間, RJindex) についてはデータの正規性が棄却されたため Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。2 変量の関連性の分析は Spearman の順位相関分析により行った。なお, 有意水準は 5 % 未満とした。

Ⅲ 結 果

1. 降雪期前後での身体的特徴

被験者の身体的特徴を表 1 および表 2 に示した。EH 群男子の BMI においては降雪期前後の比較で統計的な有意性は認められなかったが, 他の全ての群の全項目に

表 1. 降雪期前後での身体的特徴 (男子)

	EM, N=69	EH, N=78	JH, N=115
身長, cm	132.7 ± 5.3	143.3 ± 5.8	159.5 ± 7.2
Δ, post-pre	2.2 ± 0.8 **	2.9 ± 1.1 **	2.9 ± 1.5 **
体重, kg	30.3 ± 7.4	37.4 ± 8.1	48.9 ± 9.7
Δ, post-pre	2.1 ± 1.5 **	1.7 ± 1.4 **	2.3 ± 1.7 **
BMI	17.1 ± 3.2	18.1 ± 3.1	19.1 ± 2.8
Δ, post-pre	0.6 ± 0.7 **	0.1 ± 0.7 ns	0.2 ± 0.6 **

EM, 小学3年; EH, 小学5年; JH, 中学1年; Δpost-pre, 降雪期前後での変化量 (「降雪期後」-「降雪期前」)

** p<0.01 and * p<0.05 in post- vs. pre-values; ns, no significance.

表 2. 降雪期前後での身体的特徴 (女子)

	EM, N=78	EH, N=75	JH, N=118
身長, cm	132.5 ± 5.7	145.9 ± 6.4	155.4 ± 5.0
Δ, post-pre	2.7 ± 2.2 **	2.7 ± 1.0 **	0.8 ± 1.0 **
体重, kg	28.8 ± 5.0	37.8 ± 6.7	45.9 ± 7.2
Δ, post-pre	1.6 ± 2.1 **	1.8 ± 1.7 **	1.9 ± 1.6 **
BMI	16.3 ± 1.9	17.7 ± 2.2	19.0 ± 2.6
Δ, post-pre	0.3 ± 0.8 **	0.2 ± 0.7 *	0.6 ± 0.6 **

EM, 小学3年; EH, 小学5年; JH, 中学1年; Δpost-pre, 降雪期前後での変化量 (「降雪期後」-「降雪期前」)

** p<0.01 and * p<0.05 in post- vs. pre-values.

において降雪期後の値の増加がみられた。

2. 降雪期前後でのリバウンドジャンプの遂行能力

表3および表4に降雪期前のリバウンドジャンプの遂行能力の値およびその変化量を示した。接地時間については、全ての群で降雪期後に有意な時間延長が観察された。

滞空時間においては、EH群男子およびEH群女子を除くすべての群で有意な時間短縮が観察された(表3および表4)。EH群の男女では統計的に有意な変化はなかった。

RJindexにおいては、EH群男子を除くすべての群において有意な低下がみられた(表3および表4)。EM群男子およびJH群男子の低下量は、各0.10および0.15 m/secであり、EM群女子、EH群女子そしてJH群女子の低下量は、各0.20、0.06および0.18 m/secであった。EH群女子を除く各群での低下量は男子EM—EH群間、男子EH—JH群間の差分である0.09、0.15 m/secとほ

ぼ同等であった。

3. 降雪期間の発育とリバウンドジャンプ遂行能力の変化

降雪期前後でのRJindex、接地時間および滞空時間の各変化量と体重変化量の相関関係を各群(学年と性による群分け:全6群)において検討した(表5)。その結果、JH群男子の滞空時間変化量と体重変化量とに有意な正の相関関係($r = 0.317, p < 0.01$)が、JH群女子で体重変化量と接地時間変化量に有意な負の相関関係が認められた($r = -0.223, p < 0.05$)。しかしながら、その他の群ではRJindexおよび滞空時間の変化量と体重変化量との間に有意な相関関係は得られなかった。また、RJindex、接地時間および滞空時間の各変化量と身長変化量との間には、EH群女子のみにおいて滞空時間変化量と身長変化量に有意な正の相関関係が認められた(表5)。

IV 考 察

本研究では寒冷・積雪地域で生活する児童・生徒のリバウンドジャンプ遂行能力に対し降雪期がどのような影響を及ぼすのかを降雪期の前後によって評価した。その結果、小学校中学年・高学年そして中学1年の児童・生徒において、身体的には順調な発育がみられるのに対し、リバウンドジャンプ遂行能力は低下をきたしていることが明らかとなった。

表3. 降雪期前後でのリバウンドジャンプ遂行能力指標 (男子)

	EM, N=69	EH, N=78	JH, N=115
接地時間, msec	172.7 ± 26.1	182.8 ± 39.2	184.8 ± 28.1
Δ, post-pre	13.6 ± 31.1 **	9.8 ± 41.8 *	16.5 ± 38.2 **
滞空時間, msec	354.4 ± 40.6	381.2 ± 40.0	413.0 ± 43.8
Δ, post-pre	-11.5 ± 43.0 *	1.4 ± 45.4 ns	-11.6 ± 55.9 ns
RJindex, m/sec	0.92 ± 0.24	1.03 ± 0.33	1.18 ± 0.33
Δ, post-pre	-0.10 ± 0.25 **	-0.05 ± 0.29 ns	-0.15 ± 0.38 **

EM, 小学3年;EH, 小学5年;JH, 中学1年;Δpost-pre, 降雪期前後での変化量(「降雪期後」-「降雪期前」)

** p<0.01 and * p<0.05 in post- vs. pre-values; ns, no significance.

表4. 降雪期前後でのリバウンドジャンプ遂行能力指標 (女子)

	EM, N=78	EH, N=75	JH, N=118
接地時間, msec	175.8 ± 27.9	192.3 ± 32.0	205.5 ± 33.9
Δ, post-pre	24.4 ± 30.7 **	11.9 ± 36.4 **	21.9 ± 44.4 **
滞空時間, msec	356.6 ± 40.2	384.1 ± 45.9	390.1 ± 45.4
Δ, post-pre	-21.4 ± 40.1 **	-2.3 ± 38.6 ns	-21.1 ± 63.8 **
RJindex, m/sec	0.93 ± 0.27	0.99 ± 0.31	0.96 ± 0.30
Δ, post-pre	-0.20 ± 0.24 **	-0.06 ± 0.20 *	-0.18 ± 0.37 **

EM, 小学3年;EH, 小学5年;JH, 中学1年;Δpost-pre, 降雪期前後での変化量(「降雪期後」-「降雪期前」)

** p<0.01 and * p<0.05 in post- vs. pre-values; ns, no significance.

表5. リバウンドジャンプ遂行能力の変化と発育量との順位相関係数

	EM群男子, N=69		EH群男子, N=78		JH群男子, N=115	
	Δ身長	Δ体重	Δ身長	Δ体重	Δ身長	Δ体重
Δ接地時間	-0.016	0.106	-0.106	-0.179	0.048	0.078
Δ滞空時間	-0.003	-0.165	0.132	-0.109	0.030	0.289 **
ΔRJindex	-0.011	-0.192	0.127	0.027	0.009	0.149
	EM群女子, N=78		EH群女子, N=75		JH群女子, N=118	
	Δ身長	Δ体重	Δ身長	Δ体重	Δ身長	Δ体重
Δ接地時間	0.138	0.046	0.031	-0.119	-0.184	-0.223 *
Δ滞空時間	-0.045	0.058	0.234 *	-0.033	-0.184	0.065
ΔRJindex	-0.182	-0.074	0.178	0.041	0.092	0.117

EM, 小学3年;EH, 小学5年;JH, 中学1年;Δ, 降雪期前後での変化量(「降雪期後」-「降雪期前」)

* p<0.05; ** p<0.01.

1. 降雪期と子どもの体力に関する本研究結果の意義

本研究で得られた児童・生徒のRJindexの値は、0.92~1.18m/secと遠藤ほか(2007)が報告した同学年のデータと比較して若干低値であった(9歳男児, 1.12m/sec; 11歳男児, 1.25m/sec; 13歳男児, 1.53m/sec)。北海道の児童・生徒の体力・運動能力は全国平均よりも低値を示している(平成21年度北海道体力・運動能力調査結果, 北海道教育委員会)が、新体力テストによって評価される体力指標だけでなくリバウンドジャンプ能力で示されるBSSC運動の能力においても北海道の児童・生徒は低水準にあることを本研究のデータは示唆している。

寒冷・積雪地域における降雪期の児童・生徒の体力に及ぼす影響については、志手ほか(1988, 1990)が降雪期後に児童の身体活動量および有酸素性能力の有意な低下が観察されたことを報告している。本研究は、それらの先行研究より年齢層を広範に、かつ多数の被験者において、リバウンドジャンプ遂行能力に対する降雪期の影響を調査した。その結果、小学高学年の男子を除くすべての学年・性別においてリバウンドジャンプ遂行能力の低下が観察された。RJindexを構成する測定指標である接地時間においては男女とも全ての学年での低下が観察された。志手ほか(1996)や遠藤ほか(2007)は発育に

伴う経年的なBSSC運動における跳躍力の向上を示しているが、本研究はBSSC運動中に発揮される筋力の発育・発達に伴う増加が北海道の子どもにおいては降雪期間中に抑制されていることを示す重要な知見といえる。さらに、このリバウンドジャンプ遂行能力の低下(Δ RJindex, 0.06 ~ 0.20m/sec)は、今回対象とした児童・生徒の学年間の差(2学年)を基にすると、2年間でみられる発育・発達によるRJindex増加量の半分から同等程度(男子EM-EH群間の差, 0.09 m/sec; 男子EH-JH群間の差, 0.15m/sec)にあたるため、比較的大きな運動能力の低下であると考えられる。

2. 降雪期にリバウンドジャンプ遂行能力が低下する生理学的機序

相関分析の結果から、児童・生徒でみられたリバウンドジャンプ遂行能力の低下は体重増加と関連がない可能性が高いと考えられる。したがって、体重増加以外の要因として以下に示す機序が関連して低下を引き起こしているかもしれない。

リバウンドジャンプ遂行能力は、滞空時間と接地時間を規定する要因に影響を受けている。図子ほか(1995)は、滞空時間は筋力や瞬発力と関連し、一方、接地時間は筋力や瞬発力には影響されずに動作の習熟や神経—筋システムのコーディネーション機能により制御されることを示した。横断的データであるが8-9歳の児童において全身のコーディネーション能力が必要とされる運動能力と日常生活活動量に正の相関関係が認められている(Sacchetti et al., 2012)。我々北海道に住む者は冬季間の寒さや雪によるストレス(寒冷ストレスや転倒し易さからの心理的ストレスなど)のため屋外で活動することに対し消極的になる傾向があり、実際に、志手ほか(1988)は降雪期間には児童の身体活動量が低下したことを報告している。これらの知見を踏まえると今回の児童・生徒においても、降雪期間中には日常の身体活動によって動員される神経—筋システムの活用頻度が低下し、コーディネーション機能に影響していたのかもしれない。さらに、EM群の男女およびJH群女子では滞空時間の短縮も生じており、これらの児童・生徒においては筋力や瞬発力も低下している可能性がある。

以上の結果および先行研究の知見をまとめると、寒冷・積雪地域の降雪期に児童・生徒の活動量低下が生じ、それに伴い極めて短い時間での筋力発揮能力、つまり瞬発力やそれを遂行する神経—筋システムのコーディネーション機能が低下したことでリバウンドジャンプ遂行能力の低下を導いた可能性が考えられる。一方で、EH群では男女とも降雪期後の滞空時間の低下が認められず、EH群男子ではRJindexの低下も認められていない。EH群は小学5年生のため顕著な発育の影響が考えられるが、その発育量は他の群と比較しても大差がなく(表1)、本研究ではEH群の傾向についてその原因を明

らかにすることはできなかった。将来この要因を明らかにすることがリバウンドジャンプ遂行能力の低下を防ぐ手立てにつながるかもしれない。

3. 研究の限界

本研究の限界として、前向き観察研究という研究デザインであること、つまり対照群を設定できなかったことが挙げられる。本研究のような環境の変化に由来する要因の影響を教育現場と連携して検討する研究においては、無作為割付けを行っての対照研究の実施は難しい。しなしながら、本研究は約530名という生理学的測定としては比較的大きなサンプルサイズで実施した調査で得られた結果であり、北海道の子どもの体力特性を少なからず反映していると思われる。今後、本研究の結果を活用するために、非降雪地域の児童・生徒を対象とした同様の測定や降雪期における児童・生徒の身体活動量の評価等によって本研究の結果を裏付け、さらに北海道の子どものリバウンドジャンプ遂行能力低下を導く因子解明と効果的な改善策の検討が必要である。

V まとめ

本研究では、北海道の小・中学生を対象に、降雪期前後におけるリバウンドジャンプ遂行能力を検討することを目的とした。その結果、北海道の児童・生徒のリバウンドジャンプ遂行能力は降雪期の影響によって低下することが明らかとなった。また、このリバウンドジャンプ遂行能力低下は、この期間の量や長育と関連しないことが示唆された。以上のことから、今後、寒冷・積雪地域の児童・生徒に対する冬季間におけるリバウンドジャンプに代表されるBSSC運動の遂行能力を高めるような活動(体育授業プログラムや課外活動プログラムなど)の開発・展開が、北海道の児童・生徒の包括的な体力向上のためには急務であると考えられる。

なお、本研究は文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(C)課題番号22500619。平成22-25年度)の助成を受けて行われたものである。

参考文献

- 遠藤俊典・田内健二・木越清信・尾縣 貢(2007)リバウンドジャンプと垂直跳び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。
北海道教育委員会, 平成21年度北海道体力・運動能力調査結果
岩竹 淳・山本正嘉・西園秀嗣・川原繁樹・北田耕司・図子浩二(2008)思春期後期の生徒における加速および全力疾走能力と各種ジャンプ力および脚筋力との関係。体育学研究, 53: 1-10。

- 大宮真一・木越清信・尾縣 貢 (2009) 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.
- 小澤治夫・林 政孝・樽谷将志・小林博隆・永井悠介 (2006) 北海道の子どもの体力・生活とその改善の取り組み. 子どもと発育発達, 4: 86-90.
- Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Masotti, A., Poletti, G., Beltrami, P., and Leoni, E. (2012) Physical fitness of primary school children in relation to overweight prevalence and physical activity habits. J. Sports Sci., 30: 633-640.
- 志手典之・新開谷央・伊藤久美子 (1988) 非降雪期および降雪期における小学校児童の身体活動水準の差異について. 北海道体育学研究, 23: 33-42.
- 志手典之・新開谷春子・新開谷央 (1990) 小学校児童における有酸素的能力および無酸素的能力の季節変動について. 北海道体育学研究, 25: 1-6.
- 志手典之・新開谷央 (1996) 小学校児童におけるリバウンドドロップジャンプを用いた跳躍動作のパワー発揮の発達に関する研究. スポーツ教育学研究, 16: 39-46.
- 関子浩二・高松 薫・古藤高良 (1993) 各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性. 体育学研究, 38: 265-278.
- 関子浩二・石井泰光 (2008) 思春期の中学生における形態とリバウンドジャンプ能力に関する縦断的変化の関係. 体力科学, 57: 790.
- 関子浩二・高松 薫 (1995) バリステイックな伸張-短縮サイクル運動の遂行能力を決定する要因-筋力および瞬発力に着目して-. 体力科学, 44: 147-154.

{平成24年4月9日 受付}
{平成24年7月13日 受理}