

〈論文〉

青森県内の小学生を対象とした 床からぶき運動と運動能力との関係

綿谷 貴志*

The relationship between the floor-polishing exercise and athletic ability
in elementary school students in Aomori Prefecture

Takashi WATAYA*

要旨

本研究では、床からぶき運動と運動能力との関係性を検討した。被験者は青森県内の小学生 66 名（5 年生：男子 16 名と女子 12 名，6 年生：男子 15 名と女子 23 名）だった。実験と相関分析の結果，男女で 20m 床からぶき走のタイムは 20m 走のタイム，垂直跳の記録，リバウンドジャンプ指数，50m 走のタイム，立幅跳の記録との間に有意な相関関係が認められた。また，女子のみでウェイトボール投げの記録との間に有意な相関関係が認められた。

Abstract

In this study, we investigated the association between a floor-polishing exercise and athletic ability. A total of 66 elementary school students (16 boys and 12 girls in the 5th grade, and 15 boys and 23 girls in the 6th grade) in Aomori Prefecture were included in the study. Analysis revealed significant correlations for both boys and girls between a 20-meter floor-polishing times and 20-meter dash time, vertical jump record, rebound jump index, 50-meter dash time, and standing long jump record. A significant correlation was also found between 20-meter floor-polishing time and weight-ball throw record, but only for girls.

キーワード

小学生 (elementary school students) 床からぶき運動 (floor-polishing exercise)
運動能力 (athletic ability)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Department of Information Media, Faculty of Information Media, HIU

1. はじめに

近年、日本での子どもの体力は低下傾向にあり、昭和 60 年頃から子どもの走力、投能力、握力などはすべての年代（6～19 歳）で長期的に低下の一途をたどっている（中央教育審議会 2002）。

青森県内における小学生の新体力テストの結果をみると、平成 30 年度の総合点数は男子の全年齢層（6～12 歳）で全国平均を下回っている。女子は 6 歳を除いたすべての年齢層で全国平均を下回っている。さらに、小学校における肥満傾向児の出現率は男女ともに全国平均を上回っている。なお、肥満傾向児とは性別、年齢別、身長別標準体重から肥満度を求め、その値が 20%以上の児童である（生魚・橋本ほか 2010）。これらの理由のひとつとして、男女ともに小学 1 年生から 3 年生において 1 日の中での「運動をしない児童生徒の割合」と「運動時間 30 分未満の割合」が依然として高いことが挙げられ、子どもの運動時間と運動機会の確保が急務であると考えられている（青森県教育庁 2019）。

このような現状を踏まえ、青森県教育委員会では平成 30 年度から令和元年度にかけ、「子どもの健康づくり体制支援事業」を実施した。青森県内 6 つの地域からそれぞれ 1 つの小学校をモデル校として指定し、学校と地域が一体となって肥満傾向児の出現率低下や子どもの体力向上と健康増進に取り組む体制づくりを構築し、その事業を実行することが目的であった（青森県教育庁 2020）。

その中で、本稿の研究対象となった小学校では、床からぶき運動（図 1）を体力トレーニングとして推奨し、全校生徒を対象に朝の運動時間、授業内、掃除時間などで積極的に実施させている。床からぶき運動は屋内で実施可能であり、雑巾の他に特別な用具を必要とせず、誰もが簡便に行えるという利点がある。床からぶき運動は身体各部に負荷をかけられる

であろうと予想され、多くの子どもが体験したことがある動作でもあることが推奨された主な理由であった。

そこで本研究では、床からぶきの姿勢で走る「床からぶき走」のパフォーマンスと各種運動能力との関係性を検討することにより、床からぶき運動の運動特性に関して有益な知見を得ることを目的とした。



図 1 床からぶき運動の姿勢

2. 研究方法

2-1 被験者

本研究の被験者は、青森県内のある小学校に在籍している 5・6 年の小学生 66 名（5 年生男子 16 名、5 年生女子 12 名、6 年生男子 15 名、6 年生女子 23 名）であった（表 1）。実験を実施するにあたり、被験者が在籍している小学校長に書面と口頭で実験の目的や方法、実験に伴う危険性、データの使用方法に関して説明し、実験実施の承諾を得た。実験当日には、被験者全員に対して口頭で体調と怪我の有無について確認し、実験参加への同意を得た。

表 1 身長、体重の平均値

	身長(m)	体重(kg)
男子全体(31名)	1.42 ± 0.06	36.0 ± 7.4
5年男子(16名)	1.40 ± 0.05	35.0 ± 6.6
6年男子(15名)	1.44 ± 0.08	37.1 ± 8.2
女子全体(35名)	1.45 ± 0.07	36.6 ± 7.6
5年女子(12名)	1.45 ± 0.08	36.6 ± 7.0
6年女子(23名)	1.46 ± 0.07	37.3 ± 8.0

なお、本研究は青森県教育委員会による「子

どもの健康づくり体制支援事業」の一部として行われたものである。

2-2 測定項目

実験は被験者が在籍する小学校の体育館を使って実施した（2020年2月7日）。試技前に体育授業担当教員の指示のもと、被験者にジョギングや体操など、普段の授業で行っているものと同様の準備体操を行ってもらった。本研究で用いた測定項目は以下の通りである。

2-2-1 20m からぶき走のタイム

図2は、本研究での実験図である。体育館フロアに直線20mのコースを白テープで作成した。スタート前に身体が光電管センサーを誤って切らないように、スタートラインは計測区間の始まりから1m後方とし、試技は全力努力度での21mの床からぶき運動とした。スタートのタイミングは各被験者の任意とし、計測区間20mに要した時間を計測した（以下、20mからぶき走とする）。スタート時の姿勢は雑巾に両手を着き、短距離走のクラウチングスタートのような姿勢をとってもらった。なお、からぶき走で使用した雑巾は縦18cm、横28cmの市販のものであり、全被験者で同じものを使用した。試技は1回のみとした。

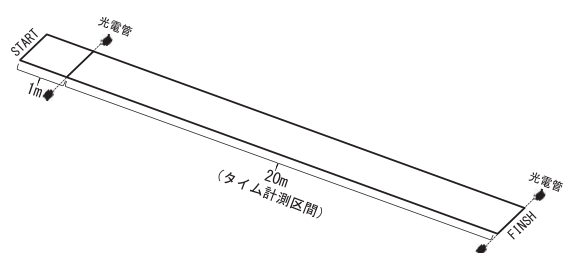


図2 実験図

2-2-2 垂直跳の記録

垂直跳の跳躍高の算出には、マットスイッチ計測システム（Multi Jump Tester, DKH社製）を用いた。マットスイッチ上で直立姿勢

の状態から、両手を腰に沿えた状態のまま最大努力度で垂直跳を行わせ、その際の跳躍高を算出した。試技は2回行い、高い方の記録を代表値とした。

2-2-3 リバウンドジャンプ指数

リバウンドジャンプ指数（跳躍高を接地時間で除した値）の算出にも、マットスイッチ計測システムを用いた。マットスイッチ上で直立姿勢の状態から、両手を腰に沿えた状態のまま連続6回のジャンプを行わせた。被験者には試技前に、「可能な限り接地時間を短くして高く跳ぶこと」と口頭で伝えた。得られた5つのリバウンドジャンプ指数のうち、もっとも高い値を代表値とした。

2-2-4 ウェイトボール投げの記録

ウェイトボール投げの実施方法は、メディシンボール投げに関する先行研究を参考にした（酒井・吉本ほか2013）。本研究では安全面に配慮し、メディシンボールと比べて小さく、柔らかな3kgのソフトウェイトボールを使用した（直径13cm, TIGORA社製）。被験者に対して、両脚を開いたまま両手でボールを保持し、下肢関節の反動動作を使って前方へ投擲するように口頭で指示をした。投擲前の下肢関節の屈曲量（しゃがみ込む深さ）は自由にした。試技は2回とし、それぞれの投擲距離をメジャーで計測し、高い方の値を代表値とした。

2-2-5 新体カテスト項目の記録

文部科学省（2014）が作成した新体カテスト実施要項に従い、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、50m走、立幅跳、ハンドボール投げの計8種目の体カテストを実施した。

2-3 分析および統計処理

本研究では、被験者を男子（5・6年31名）

と女子（5・6年 35名）の2群に分けてそれぞれで分析した。20m からぶき走と各種運動能力との関係を検討するため、20m からぶき走の記録を目的変数とし、20m 走のタイム、新体力テストの各項目の値を独立変数として男女別に相関分析を行った。すべての統計処理は Microsoft Excel 2016 (Microsoft 社製) を用いて行い、有意水準を 5%未満とした。

3. 結果

表 2 は、男子の 20m からぶき走のタイムおよび各体力要素の平均値と、20m からぶき走のタイムを目的変数としたときの各項目値との相関係数を示したものである。20m からぶき走のタイムと 20m 走のタイムとの間に有意な正の相関関係 ($r=0.746$, $p<0.01$)、垂直跳の記録とリバウンドジャンプ指数との間に有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.547$, $r=-0.597$, それぞれ $p<0.01$)。また、20m からぶき走のタイムと 50m 走のタイムとの間に有意な正の相関関係 ($r=0.369$, $p<0.05$)、立幅跳の記録との間に有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.505$, $p<0.01$)。

表 3 は、女子の 20m からぶき走のタイムおよび各体力要素の平均値と、20m からぶき走のタイムを目的変数としたときの各項目値との相関係数を示したものである。20m からぶき走のタイムと 20m 走のタイムとの間に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.686$, $p<0.01$)。また、垂直跳の記録、リバウンドジャンプ指数、ウェイトボール投げの記録との間に有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.672$, $r=-0.488$, $r=-0.450$, それぞれ $p<0.01$)。20m からぶき走のタイムと 50m 走のタイムとの間に有意な正の相関関係 ($r=0.535$, $p<0.01$)、立幅跳の記録との間に有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.465$, $p<0.01$)。

表 2 各測定項目の平均値 (男子)

	平均値 ± 標準偏差		相関係数 (vs 20mからぶき走)
	平均値	標準偏差	
20mからぶき走(秒)	5.68	± 0.70	—
20m走(秒)	3.68	± 0.22	0.746 **
垂直跳(cm)	26.0	± 4.7	-0.547 **
リバウンドジャンプ指数	1.183	± 0.361	-0.597 **
ウェイトボール投げ(m)	4.9	± 1.0	-0.228 n.s.
握力(kg)	16.6	± 3.3	-0.210 n.s.
上体起こし(回)	22.7	± 4.3	0.153 n.s.
長座体前屈(cm)	31.2	± 8.1	-0.236 n.s.
反復横とび(回)	44.2	± 5.5	-0.296 n.s.
20mシャトルラン(回)	62.6	± 16.1	-0.241 n.s.
50m走(秒)	9.2	± 0.6	0.369 *
立幅跳(cm)	157.1	± 18.0	-0.505 **
ハンドボール投げ(m)	24.4	± 6.6	-0.261 n.s.

n.s.: not significant, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

表 3 各測定項目の平均値 (女子)

	平均値 ± 標準偏差		相関係数 (vs 20mからぶき走)
	平均値	標準偏差	
20mからぶき走(秒)	6.24	± 0.69	—
20m走(秒)	3.93	± 0.27	0.686 **
垂直跳(cm)	23.0	± 3.9	-0.672 **
リバウンドジャンプ指数	1.105	± 0.303	-0.488 **
ウェイトボール投げ(m)	4.9	± 1.1	-0.450 **
握力(kg)	17.6	± 4.3	-0.146 n.s.
上体起こし(回)	19.4	± 5.3	-0.255 n.s.
長座体前屈(cm)	35.3	± 5.8	-0.230 n.s.
反復横とび(回)	41.2	± 5.3	-0.219 n.s.
20mシャトルラン(回)	50.1	± 13.8	-0.326 n.s.
50m走(秒)	9.8	± 0.9	0.535 **
立幅跳(cm)	148.8	± 20.7	-0.465 **
ハンドボール投げ(m)	15.9	± 4.0	-0.148 n.s.

n.s.: not significant, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

4. 考察

相関分析の結果、男女ともに 20m からぶき走のタイムは 20m 走のタイム、垂直跳の記録、リバウンドジャンプ指数、50m 走のタイム、立幅跳の記録との間に有意な相関関係を有していた。また、女子のみでウェイトボール投げの記録との間に有意な相関関係が認められた。

垂直跳と立幅跳は、下肢筋力・パワー発揮能力の指標として広く用いられ、リバウンドジャンプは短い時間でできる限り大きなパワーやエキセントリックな筋収縮によって発揮できる力を評価している(岩竹・山本ほか 2008; 大宮・木越ほか 2009)。これらは、短距離走のパフォーマンスに影響を及ぼす要素であり、アスリートから小学生など幅広い対象でその関係性が数多く報告されている(岩竹・小田ほか 2002; 坂口・藤林ほか 2014; 吉本・高井

ほか 2015)。短距離走で前方への推進力を効果的に得るためには、大きな股関節伸展トルクの発揮によって支持中の脚全体スイング速度を上げ、支持中の大きな膝関節伸展トルクと足関節底屈トルクの発揮によって膝関節と足関節が過度に屈曲しないようにすることが必要である（伊藤・市川ほか 1998；渡邊・榎本ほか 2003）。本研究では筋電図等による解析はできなかったが、20m 走と 50m 走のタイムとも関係性があったことを加味すると、からぶき走の下肢は短距離走と近い運動様式である可能性が高いと考えられる。

また、女子のみで 20m からぶき走のタイムとウェイトボール投げの記録との間に有意な相関関係が認められた。本研究のウェイトボール投げと酷似した運動であるメディシンボールの前方投げは、下肢の stretch shortening cycle (SSC) を利用した爆発的筋発揮能力（瞬間的に大きな筋力を発揮する能力）を高める手段のひとつとされ、その投擲距離は短距離選手のスプリント能力との間に有意な相関関係を有していることが報告されている（三本木・黒須 2011；吉本・酒井ほか 2015）。このことも、前述したからぶき走が短距離走と近い運動様式であることを支持するものと考えられるが、女子のみでみられた傾向だったことには疑問が残る。小学校高学年から中学生の時期は、第二次性徴の出現にともない、体格、骨格筋量、体脂肪量等の身体的な変化が著しいとされる（古泉・伊藤ほか 2010）。また、四肢の筋断面積は年齢とともに増加するが、男子では 12 歳以降に急激に増加し、女子では 11 歳から 12 歳にかけての増加が最も著しいことが報告されている（金久・福永ほか 1985）。本研究の被験者も小学校高学年を対象にしていたころから、ウェイトボール投げとの関係についてより詳細に検討するのであれば、個々の発達度や性差による影響を考慮する必要があると考えられる。

5. 今後の課題

以上のように、本研究では床からぶき運動と各種運動能力との関係性を示すことはできたが、床からぶき運動を一定の期間継続して実施することによる効果（トレーニング効果）に関しては検討できなかった。まず、床からぶき運動のトレーニング効果を明らかにするためには、床からぶき運動を一定期間継続させた被験者の運動能力を横断的に測定していく必要がある。また、からぶき走の動作をバイオメカニクス的に分析したり、運動中の筋電図に関する分析を行うことによって、床からぶき運動の効果に関してさらなる知見が得られることから、今後の課題とする。

参考文献

- 青森県教育庁（2019）「平成 30 年度児童生徒の体力・健康」
https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kyoiku/e-sports/files/30_jidouseitonokenkou_tairyoku.pdf（2021 年 10 月 21 日アクセス）。
- 青森県教育庁（2020）「子どもの健康づくり実践資料」，青森県教育庁，p.1。
- 中央教育審議会（2002）「子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申)」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm（2021 年 10 月 21 日アクセス）。
- 生魚(澤村)薫・橋本令子・村田光（2010）
 「学校保健における新しい体格判定基準の検討—新基準と旧基準の比較，および新基準による肥満傾向児並びに痩身傾向児の出現頻度にみられる 1980 年度から 2006 年度にかけての年次推移について—」『小児保健研究』第 69 巻，pp.6-13。
- 伊藤章・市川博啓・斉藤昌久・佐川和則・伊藤道郎・小林寛道（1998）「100m 中間疾走

- 局面における疾走動作と速度との関係」『体育学研究』第 43 卷, pp.260-273。
- 岩竹淳・小田宏行・鈴木朋美・永澤健・中村夏実・岩壁達男 (2002)「陸上競技選手のリバウンドジャンプにおける発揮パワーとスプリントパフォーマンスとの関係」『体育学研究』第 47 卷, pp.253-261。
- 岩竹淳・山本正嘉・西菌秀嗣・川原繁樹・北田耕司・冨子浩二 (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』第 53 卷 1 号, pp.1-10。
- 金久博昭・福永哲夫・角田直也・池川繁樹 (1985)「発育期青少年の単位筋断面積当りの筋力」『体力科学』第 34 卷, pp.71-78。
- 古泉佳代・伊藤千夏・金子佳代子 (2010)「小・中学生における成熟度, 身体活動及び牛乳・乳製品の接種頻度と踵骨骨量との関連」『発育発達研究』第 49 卷, pp.1-11。
- 文部科学省 (2014)「文部科学省新体力テスト実施要項」
https://www.mext.go.jp/sports/content/1408001_1.pdf (2021 年 10 月 19 日アクセス)。
- 大宮真一・木越清信・尾懸貢 (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』第 54 卷第 1 号: 55-66。
- 酒井一樹・吉本隆哉・山本正嘉 (2013)「陸上競技短距離選手における疾走速度, ストライドおよびピッチとメディシンボール投げ能力との関係」『スポーツパフォーマンス研究』第 5 卷, pp.226-236。
- 坂口将太・藤林献明・荻山靖・冨子浩二 (2014)「2 歳から 6 歳までの幼児におけるリバウンドジャンプ遂行能力と疾走能力との関係」『発育発達研究』第 62 卷, pp.24-33。
- 三本木温・黒須慎矢 (2011)「陸上競技選手における 30m 走の疾走能力と無酸素性パワーおよび柔軟性との関係」『八戸大学紀要』第 42 卷: pp.57-64。
- 渡邊信晃・榎本靖士, 大山卞圭悟・宮下 憲・尾懸貢・勝田茂 (2003)「スプリント走時の疾走動作および関節トルクと等速性最大筋力との関係」『体育学研究』第 48 卷第 4 号, pp.405-419。
- 吉本隆哉・高井洋平・藤田英二・福永裕子・山本正嘉・金久博昭 (2015)「発育期男子における 50m 走の疾走速度に与える身体組成, 力発揮能力および跳躍能力の影響」『体力科学』第 64 卷第 1 号, pp.155-164。
- 吉本隆哉・酒井一樹・山本正嘉 (2015)「陸上競技短距離選手を対象とした運動指導現場で用いられる各種コントロールテストと疾走速度, ピッチおよびストライドとの関係」『スプリント研究』第 24 卷, pp.21-31。