

古武術的身体操法を小学生に指導することの有効性について

高橋佳三¹⁾ 上田真也²⁾ 竹中大樹²⁾ 西野早織²⁾

The effect of teaching “Kobujyutsu” (a type of Japanese traditional martial arts) for 5th grade elementary school children

Keizo TAKAHASHI Shinya UETA Hiroki TAKENAKA Saori NISHINO

Abstract

The purpose of this study was to clarify the effects of Kobujyutsu (a type of Japanese traditional martial arts) practice for 5th grade (11-year-old) elementary school children. Twelve boys were selected as subjects. Firstly, their 30m running, vertical jump, and ball throw motion were captured with three high-speed VTR cameras. Then, subjects performed Kobujyutsu practice classes over a period of three weeks (four Kobujyutsu practice classes). After the last practice, their motions were captured again, and compared using the three dimensional kinematic analysis technique. After the practice classes, eight of the twelve subjects improved their 30m running time and improved the height of c.g. at vertical jump, and all subjects improved the velocity of the ball at ball throw. From these results, it is suggested that Kobujyutsu practice class for three weeks (4 times) would improve the performance of running, vertical jump, and throwing regarding 5th grade elementary school children.

Key words : Japanese-traditional-martial-arts, elementary-school-children, Ball-pitch, vertical jump, 30m run

1. はじめに

幼・少年の体力低下が深刻な問題となっている。図1は、文部科学省が発表した1985年、1998年、2009年の50m走、ソフトボール投げ、および立ち幅跳びの11歳の平均記録である。小学生の運動能力は50メートル走（図1左）、ソフトボール投げ（図1中）、立ち幅跳び（図1右）など他の種目も含め、20年前から10年前にかけて平均記録が急激に悪化した後に下げ止まり、最近の10年間はほぼ横ばいの状態が続いている。2007年10月8日付の読売新聞ホームページには、文科省生涯スポーツ課の「真っすぐ走れなかったり、飛んできたボールをよけられずにケガをしたりする子供も多い。運動能力の低下傾向に歯止めがかかったというより、最低限のレベルまで落ちてしまったと考えるべきではないか」とのコメントが掲載された。これには、1) テレビゲームの普及や遊び場の減少により小学生が外で遊ばなくなったこと、2) 受験対策などにより、小・中学校での体育の授業時間が減少したこと、3) 運動の楽しさや運動への興味・関心を引き出すことができていない、などの原因が考えられる。

そしてこのような現状の中、子供達は自分の身体をうまく操ることができず、転んだときや壁に手をついたときに腕の骨を折るなどの事故が起きているという話も出てきており、幼・少年期に運動をすることで「自分の

身体をうまく操る能力」を身につけることが、非常に重要な課題になっている。身長や体重は20年前に比べて伸びていることから、「身体の動かし方」を習得することで、20年前と同程度もしくはそれ以上の結果を出すことができる可能性があり、「動き教育の重要性」が示唆される。

そうした中、ここ数年「古武術」というものが脚光を浴びている。2002年に当時読売巨人軍で投手をしていた桑田真澄が最優秀防御率賞を獲得したが、それが3年にわたり甲野善紀氏から古武術を学んだ成果であるということで、一気に世間に広まった（甲野，2002；甲野と田中，2005）。

古武術の身体操法には、(1) 身体への負担が少ない、(2) 年齢を問わず誰でもできる、(3) 日常生活のあらゆる場面に有効である、などよい点がたくさんあるといわれており、甲野氏の提案する古武術的な身体の動かし方（以下、古武術の身体操法）は、武術のみならず介護やスポーツ、音楽など様々な分野の人々に影響を与えている（甲野と田中，2005）。

2005年4月13日、NHKの番組である「課外授業 ようこそ先輩」に、甲野氏が出演した。その中で、小学生が2時間ほどの撮影の間に同じ年齢の友人達を軽々と持ち上げることができるようになったり、家に帰ってから兄弟と技を掛け合う姿が放映されたりと、非常に大きな成果がある可能性が示された。

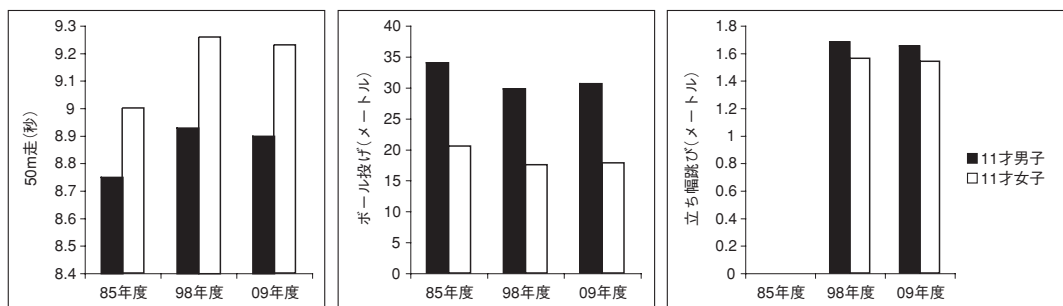


図1 文部科学省が発表した1985年、1998年、2009年の50m走、ソフトボール投げ、および立ち幅跳びの11歳の平均記録（毎日新聞2010年10月10日の記事より）

このことから、体育の授業などで教わる身体の動かし方ではなく古武術的身体操法のような普段は教わることのない運動を教わることで、小学生に対して「身体を動かすこと」への興味・関心を引き出し、運動嫌いをなくすことにつながるのではないかと考えられる。

また加藤ら(2000)は、小学6年生の体育授業において疾走能力向上を目的とした2週間計6時間の単元を計画し、効果的な小学生の短距離走の授業を検討した。そして、スタートダッシュや疾走の練習を主体としたグループでは50m走のタイムが有意に向上したのに対して、主体としなかったグループではタイムが向上しなかった。このように、小学生では2週間から3週間の練習であっても疾走能力向上に大きく寄与できることが示唆された。

以上のことから、小学生を対象に3週間の古武術的身体操法を活用した運動教室(以下、古武術教室)を実施することで小学生の運動能力が改善・向上するのではと考え、本研究を行った。本研究の目的は、3週間の古武術教室を実施し、小学生の運動能力改善の効果がみられるかどうかを検討することであった。

2. 研究方法

2-1. 被験者

被験者は、日常的にスポーツ活動、特にサッカーを行っている小学校5年生の男子児童12名であった。

2-2. 実験試技

実験試技は、(1) 30m走、(2) 垂直跳び、(3) ソフトボール投げの3種であった。被験者およびその保護者には、被験者の依頼をする時点で実験の趣旨などについて十分に説明をし、さらに被験者には実験当日も説明を行い、十分なウォーミングアップを行った後に試技に入った。

2-3. 動作の撮影

表1は、撮影および古武術教室の日程を示したものである。2010年2月7日(日)の午前中に第一回の撮影を行った。そして2月7日(午後)、11日、21日、28日(午前)に古武術的身体操法の教室を計4回行い、28日(午後)に第二回の撮影を行った。両日とも、撮影に先立ち各被験者の身長および体重を計測した。そして身体分析点(手関節、肘関節、肩関節、足関節、膝関節、股関節)23点にビニールテープによるマーキングを行い、試技を行わせた。

撮影はびわこ成蹊スポーツ大学マルチアリーナ2階で行った。3台のBasler社製高速度1394カメラを配置し、実験試技の撮影を行った。カメラスピードは毎秒100コマであった。

表1 撮影および古武術教室の日程表

2010年 2月	7日(土)	11日(木)	21日(日)	28日(日)
午前	撮影・計測 アップ 30m走 垂直跳び ソフトボール投げ			古武術教室 (4)
午後	古武術教室 (1)	古武術教室 (2)	古武術教室 (3)	撮影・計測 アップ 30m走 垂直跳び ソフトボール投げ

2-4. 実験試技

実験試技は、30m走、垂直跳び、ソフトボール投げの3種類であった。

2-4-1. 30m走

2度の実験のそれぞれにおいて、30m走のタイムを全員2本計測し、タイムの良かった方の走動作を分析した。30m走のタイム計測には、Brower社製Timing Systemを使用した。

2-4-2. 垂直跳び

第一回の実験では、「できるだけ高く(以下、高く1)」、「できるだけ早く(以下、早く

1)」という2種類の指示の元、垂直跳びを行わせた。第二回の実験では、「できるだけ高く（以下、高く2）」、「(膝を抜いて)できるだけ早く（以下、早く2）」、「(膝を抜いて)できるだけ早く高く（早く高く）」という3種類の指示の元、垂直跳びを行わせた。

2-4-3. ソフトボール投げ

第一回の実験では、特に指示をせずソフトボールを全力で投球させた（以下、投球1）。第二回の実験では、古武術教室で指導した「股関節のたたみ」と「肩甲骨の動き」を意識した投球（以下、古武術投球）と指示をしない全力投球（以下、投球2）の2種類の指示の元、ソフトボールを全力で投球させた。

2-5. 分析

2-5-1. 3次元座標算出、平滑化

3台のカメラそれぞれから得た画像における各分析点2次元座標をデジタイズによって得た。その後、分析点の3次元座標をDLT法により算出し、得られた3次元座標値を平滑化した。

2-5-2. 身体重心高

垂直跳びの跳躍高を算出するために、横井(1996)の身体部分係数を用いて、被験者の身体各部および全身の重心位置を算出した。そして垂直跳びでは、跳躍中の最高重心高を算出し、これを跳躍高とした。

2-5-3. ソフトボール投げの球速

ソフトボール投げの球速は、3次元座標を時間微分することで算出した。

2-5-4. 統計処理

古武術教室前後のそれぞれの記録および算出項目の平均値の有意差検定には、一元配置分散分析(ANOVA)およびFisher's PLSDを用いた。有意水準は5%とした。また、各項目間の関係をみるために、ピアソンの相関係数を算出した。

2-6. 古武術教室の内容

第一回と第二回の撮影の間に、週1回計4

度の古武術教室を開催した。古武術教室では、高橋(2006, 2007)を参考に以下の内容を指導した。

- (1) 姿勢(骨盤起こし)
- (2) 肩甲骨の動き
- (3) 股関節のたたみ
- (4) 膝の抜き
- (5) 膝行膝退
- (6) 前に倒れる動き
- (7) 地面を蹴らずに動く

3. 結果

3-1. 30m 走タイム

3-1-1. 走タイム

表2は被験者の古武術教室前後の30m走タイムを示したものである。12名の平均走タイムは古武術教室前で 5.81 ± 0.42 秒、古武術教室後で 5.69 ± 0.51 秒であり、有意差はみられなかった。個別にみると、12名のうち8名で古武術教室後に走タイムが向上した。

3-2. 垂直跳び

表3は被験者の古武術教室前後の垂直跳びにおける最大重心高を示したものである。「高く1」(1.17 ± 0.10 m)、「高く2」($1.18 \pm$

表2 古武術教室前後の30m走タイム

被験者	古武術教室前 (秒)	古武術教室後 (秒)	差
A	5.44	<u>5.16</u>	-0.28 ↑
B	<u>5.55</u>	5.68	0.13 ↓
C	<u>5.61</u>	5.85	0.24 ↓
D	5.7	<u>5.35</u>	-0.35 ↓
E	5.88	<u>5.75</u>	-0.13 ↓
F	5.72	<u>5.44</u>	-0.28 ↓
G	6.59	<u>6.38</u>	-0.21 ↓
H	<u>6.50</u>	6.60	0.10 ↑
I	5.85	<u>5.67</u>	-0.18 ↑
J	5.23	<u>4.89</u>	-0.34 ↓
K	5.51	<u>5.35</u>	-0.16 ↓
L	<u>6.15</u>	6.21	0.06 ↑
平均	5.81	<u>5.69</u>	-0.12 ↓
標準偏差	0.42	0.51	0.20
F値	.381	n.s	
p値	—		

下線は早かったほうのタイム

表3 古武術教室前後の垂直跳びの最大重心高

被験者	高く1 (m)	高く2 (m)	早く高く (m)
A	<u>1.33</u>	1.31	1.31
B	1.16	1.22	<u>1.24</u>
C	1.28	1.23	<u>1.29</u>
D	1.14	1.14	<u>1.16</u>
E	1.21	<u>1.27</u>	1.25
F	1.26	1.24	<u>1.28</u>
G	<u>1.13</u>	1.08	1.09
H	<u>1.08</u>	1.07	1.07
I	1.04	1.03	<u>1.05</u>
J	1.26	<u>1.31</u>	1.25
K	<u>1.17</u>	<u>1.17</u>	1.16
L	1.02	1.08	<u>1.11</u>
平均	1.17	1.18	<u>1.19</u>
標準偏差	0.10	0.10	0.09
F値	.063	n.s	
p値	.938		

下線は下線は最も最大重心高の大きかった試技

0.10m), 「早く高く」(1.19±0.09m)には有意差はみられなかった。個別にみると、12名中2名で「高く2」、6名で「早く高く」がもっとも最大重心高が大きかった。

3-3. ソフトボール投げ

表4は被験者の古武術教室前後のソフトボール投げにおける球速を示したものである。投球1(14.66±0.85m/s)と古武術投球(15.14±1.69m/s)には有意差はみられなかったが、投球2(16.81±2.01m/s)は他の2投球に比べて有意に球速が大きかった。個別にみると、12名中10名で投球2、2名で古武術投球がもっとも球速が大きく、全員が古武術教室後の投球で球速が最大となった。

3-4. 各種目の記録の相関関係

表5は、古武術前後のそれぞれの記録の相関関係を示したものである。古武術教室前後の30m走タイムには有意な正の相関関係がみられた。また、古武術教室前後の垂直跳びの最大重心高にも有意な正の相関関係がみられた。さらに、30m走タイムと垂直跳びにおける最高重心高の間には有意な負の相関関係が

表4 古武術教室前後のソフトボール投げの球速

被験者	投球1 (m/s)	古武術投球 (m/s)	投球2 (m/s)
A	16.08	16.12	<u>19.97</u>
B	14.62	<u>16.41</u>	15.38
C	14.45	13.70	<u>15.40</u>
D	15.35	14.75	<u>17.30</u>
E	15.27	18.45	<u>19.16</u>
F	13.40	13.94	<u>14.22</u>
G	13.44	16.56	<u>17.28</u>
H	14.63	<u>15.81</u>	13.21
I	13.78	12.02	<u>17.27</u>
J	14.30	15.53	<u>18.62</u>
K	15.02	14.03	<u>17.69</u>
L	15.58	14.36	<u>16.25</u>
平均	14.66	15.14	<u>16.81</u>
標準偏差	0.85	1.69	2.01
F値	6.055		
p値	p<0.01		

下線は下線は最も球速の大きかった投球

みられた。しかし、ソフトボール投げと他の項目の間には有意な相関関係はみられず、古武術教室後の30m走タイムと投球2の間には負の相関の傾向がみられた(-0.561, p<0.1)。

4. 考察

3週間、計4回の古武術教室の結果、30m走タイムおよび垂直跳びでは12名中8名で向上がみられた(表2および3)。また、ソフトボール投げでは全被験者で古武術教室後の方がボール速度が大きくなっていった(表4)。

4-1. 古武術的身体操法と走る動作の関係

加藤ほか(2000)は小学6年生の体育授業において疾走能力向上を目的とした単元を設定し、6時間の授業で50m走のタイムが向上することを示した。本研究の結果からも、小学生に対して運動(動作)を指導することで、短期間ではあっても運動能力が向上することは十分可能であることが示された。しかし、本研究では走り方を指導したのではなく、古武術的身体操法のうち「骨盤起こし」、「前に倒れる動き」、「地面を蹴らずに動く」などの動作を指導したのみであったが、12名中8名

で30m走のタイムが向上した。為末(2007)は、短距離を速く走るポイントとして「コケそうになるのをこらえる」と表現し、「腿を高く上げようとか、地面を強く蹴ろうとか、自分の力で速く走ろうとしてはいけません。あくまでも、身体が倒れこんでいく力を利用していく意識が重要です」と述べており、また骨盤の姿勢にも言及している。末松ほか(2008)は小学校高学年の疾走動作について検討し、歩幅指数の高さには体幹部分の前傾が重要であると述べ、阿江(2001)は一流短距離選手のうちストライドの大きい選手の特徴として体幹の前傾が大きいことをあげている。本研究での指導内容は為末(2007)のものとは非常に多くの共通点があり、「前に倒れる動き」によって体幹部分が前傾し、結果として速く走るということにつながり、多くの被験者の30m走タイム向上につながったものと考えられる。

4-2. 30m 走タイムと垂直跳びの関係

古武術教室の結果、12名のうち8名で教室後の垂直跳びの最高重心高が最も大きく(表3)、また30m走タイムと垂直跳びの最高重心高の間には有意な正の相関関係がみられた(表5)。岩竹ほか(2008)は疾走能力と様々なジャンプ力との相互関係を検討し、50m疾走速度と垂直跳びに有意な正の相関関係($r=0.588$, $p<0.001$)があることを示した。また津田(2009)は、小学校5・6年生113名の50m走タイムと垂直跳びを計測し、両者間に負の相関関係($r=-0.74$, $p<0.001$)があることを示した。本研究の結果はこれを裏付けるものであり、垂直跳びの最高重心高を向上させることができれば、30m走タイムの向上も見込まれることが示唆される。垂直跳び動作につながる古武術的身体操法としては「膝の抜き」動作を指導したが、この結果被験者12名のうち2名は「高く2」の 때가、6名は「早く高く」の 때가最も身体重心高が高かった。このことから、「膝の抜き」動作を指導するこ

とで垂直跳びの身体重心高向上につながり、結果として30m走タイム向上にもつながるのではないかと考えられる。

4-3. ソフトボール投げについて

古武術教室の結果、12名全員が教室後のソフトボール投げで最も大きな球速を示した(表4)。投球動作につながる古武術的身体操法としては「肩甲骨の動き」と「股関節のたたみ」が考えられ、「古武術投球」ではこの2点を意識させて投球させたところ、2名の被験者でこのときが最も球速が大きかった。そしてその後の「投球2」では12名中10名が最も球速が大きかった。関根ら(1999)は小学校1, 3, 5年生計99名のソフトボール投げの動作分析を行い、学年が進むにつれて男子では下肢の動作が大きくなり、特に5年生では肩の水平外転および体幹の回転を大きくしてボールの加速距離を大きくしていたことを示した。また、発育段階に応じたオーバーハンドスローの練習効果に関する研究として尾縣ほか(2001)は小学校2・3年生を対象にオーバーハンドスロー運動の学習プログラムを考案・実施した。体重移動や上肢の大きな外転動作を意識した投球動作を授業の単位の中で1回10分、計7回指導したところ、男女とも遠投距離および投射初速度の両方に向上がみられた。これらの変化は本研究における「肩甲骨の動き」と「股関節のたたみ」による動

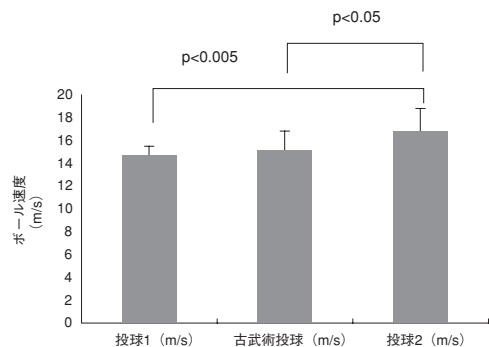


図2 古武術教室前後のソフトボール投げにおけるボール速度(単位:m/s)

作への影響と同様であり、本研究では投動作そのものを指導したのではなく肩甲骨や股関節の動きを指導したのみであったが初速度が大きくなったことから、3週間の古武術教室により被験者が古武術的身体操法を習得し、その動作を意識しなくても自然と投球2の時に発揮されたのではないかと考えられる。

4-4. 古武術的身体操法を指導することの有効性

本研究では、古武術的身体操法を指導することで走・跳・投動作および記録にどのような効果が現れるかを検討したが、それぞれの動作そのものを指導しなくとも記録が向上した。甲野(2005)は、武術で追求すべき術とは「質的に転換された動き」のことと考え、極限的な状況下での有効性を追求している。これに関して深代ほか(2010)は、「目的とするところからあえて違うところを意識することによって、起こしたい動きを導く」日本古来の身体技法の特徴に言及し、「膝を抜く」、「腰を入れる」など、局所的に力を発揮させないために有効な身体の使い方を例示している。このような動作は今回古武術教室で指導

している内容と同じであり、本研究において走・跳・投動作そのものを指導しなくともそれぞれの記録が向上したことが古武術的身体操法を指導することの重要な意味であると考えられる。つまり、走・跳・投というそれぞれの動作についてそれぞれで指導を行うのではなく、身体の動かし方、ひいては身体そのものに対して働きかけを行うことで、付随的な効果としてスポーツパフォーマンスの向上がみられたのではないかと考えられる。

さらに、保護者に話を聞いたところ「家でも毎日肩甲骨や股関節を動かしている」、「走るときには前に倒れる動きを意識しているようだ」など、身体を動かすことへの興味・関心が高まっていた様子がうかがえた。このことから、古武術的身体操法を小学生に指導することは運動嫌いを減少させ、小学生の運動能力を高める非常に有効な手段になりうることが示唆された。

5. まとめ

本研究では古武術的身体操法を活用した運動教室(以下、古武術教室)を実施し、小学生の運動能力改善の効果がみられるかどうか

表5 古武術教室前後の各測定項目間の相関係数

	30m走 (前)	30m走 (後)	垂直跳 高く1	垂直跳 高く2	垂直跳び 早く高く	ソフトボール 投球1	ソフトボール 古武術投球	ソフトボール 投球2
30m走(前)	—							
30m走(後)	0.925 ***	—						
垂直跳 高く1	-0.634 *	-0.615 *	—					
垂直跳び 高く2	-0.737 **	-0.683 *	0.907 ***	—				
垂直跳び 早く高く	-0.715 **	-0.611 *	0.921 ***	0.952 ***	—			
ソフトボール 投球1	-0.255	-0.186	0.097	0.269	0.223	—		
ソフトボール 古武術投球	0.614	0.125	0.234	0.403	0.258	0.295	—	
ソフトボール 投球2	-0.412	-0.561 +	0.313	0.397	0.249	0.437	0.295	—

***: $p < 0.005$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, +: $p < 0.1$

を検討することを目的とした。小学校5年生の被験者12名に対して古武術教室を実施し、その前後の30m走、垂直跳び、ソフトボール投げの動作分析および記録の測定を行った。本研究の主な結果は、以下の通りである。

- (1) 12名中8名で、古武術教室後に30m走のタイムが向上した。
- (2) 12名中8名で、古武術教室後に垂直跳びの最高重心高が向上した。
- (3) 12名全員が、古武術教室後のソフトボール投げで球速が向上した。

以上のことから、古武術教室を行ったことで被験者の運動能力の向上がみられた。また、走・跳・投の動作を直接指導したのではなく、あくまで古武術的身体操法の中からいくつかの動作を指導したことで運動能力の向上がみられた。さらに、保護者の話から日常の中でも運動への興味・関心が高まり、自身の身体を動かす機会が増えていたことがうかがえた。このように、古武術的身体操法を指導することで運動や自身の身体への興味・関心が高まり、運動をすることへの意欲が湧き、さらにこれまでの身体の動かし方とは違った方法での身体の動かし方を習得していくことで、さらなるパフォーマンスの向上が見込まれた。

謝辞

本研究を実施するにあたり、被験者としてご協力いただいたサッカーチームの12名およびその保護者の方に深く感謝の意を表します。

付記

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金若手研究(B)(課題番号:20700509)の助成に基づくものである。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 阿江通良(2001) スプリントに関するバイオ

メカニクスの研究から得られるいくつかの示唆. スプリント研究, 11:15-26.

- 2) 岩竹淳, 山本正嘉, 西菌秀嗣, 川原繁樹, 北田耕司, 関子浩二(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.
- 3) 尾縣貢, 高橋建夫, 高本恵美, 細越淳二, 関岡康雄(2001) オーバーハンドスロー能力改善のための学習プログラムの作成:小学校2・3年生を対象として. 体育学研究, 46:281-294.
- 4) 加藤謙一, 関戸康雄, 岡崎秀充(2000) 小学6年生の体育授業における疾走能力の練習効果. 体育学研究, 45:530-542.
- 5) 甲野善紀(2002) 武術の新・人間学. PHP文庫:東京.
- 6) 甲野善紀, 田中聡(2005) 身体から革命を起こす. 新潮社:東京.
- 7) 末松大喜, 西嶋尚彦, 尾縣貢(2008) 男子小学生における疾走能力の指数と失踪中の接地時点の動作との因果構造. 体育学研究, 53:363-373.
- 8) 関根克浩, 豊川琢, 阿江通良, 藤井範久, 宮丸凱史, 島田一志(1999) 小学生男子における投動作の発達に関するキネマティクスの研究. バイオメカニクス研究, 3(1):2-11.
- 9) 高橋佳三(2006) いきなりスポーツが上手くなる! 古武術 for Sports. スキージャーナル社:東京.
- 10) 高橋佳三(2007) 分かる, できる, スポーツに生きる! 古武術 for Sports II. スキージャーナル社:東京.
- 11) 為末大(2007) 日本人の足を速くする. 新潮社:東京.
- 津田幸保(2009) 高学年児童の疾走能力と跳躍能力の関連について. 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 54:1-4.
- 12) 土肥照典, 加藤謙一, 秋元寛次(2004) 小学6年生の体育授業における走り幅跳びの練習効果. 体育学研究, 49:457-469.
- 13) 中村考宏「身体の研究 骨盤起こしトレーニングの手順」
<http://takahiro-n.cocolog-nifty.com/nakamura/2009/06/post-11b5.html>

- (2010/11/29アクセス)
- 14) 日本放送協会ホームページ「呼び起こせ“日本人のチカラ”」
<http://www.nhk.or.jp/kagaijugyou/atarchives/archives120.html> (2010/11/24アクセス)
- 15) 深代千之, 川本竜史, 石毛勇介, 若山章信 (2010) スポーツ動作の科学 バイオメカニクスで読み解く. 東京大学出版社, 194-195: 東京.
- 16) YOMIURI ONLINE (2007) 子供の体力, 危機的レベル. 読売新聞社ホームページ紙面
http://www.yomiuri.co.jp/getsuroku/2007/national_10.htm (2011/1/20アクセス)

