

幼児の立ち幅跳びにおける足指筋力要素の影響

木村憂子¹⁾・山田悟史¹⁾

Influence of toes force on standing long jump of infants.
Yuko KIMURA, Satoshi YAMADA

Abstract : The purpose of this study is to clarify influence toes force on standing long jump of infants. The result was as follows. Correlation coefficient between jumping distance and maximum value of toes force was high relationship. In addition, Correlation coefficient between jumping distance and maximum value of toes force was to have a relationship with significant.

Key words : infants, toes force, sports child care, jump

I. 緒言

足は第2の心臓ともいわれている。足の筋肉がポンプ作用により、血液の環流を助ける役目を持っているからである。この場合の足というのは、足部だけでなく、ふくらはぎを中心とした脚部をさす。この足のポンプ作用は特に歩行時にふくらはぎの筋肉が収縮・弛緩を繰り返すことによって生じるが、その基になるのは足関節の動きである。つまり、歩行などで足をよく動かすことが大事であり、それを支える足の健康や筋肉量は健康を支える大事な要素である。

現代の子どもたちは、歩かなくなつたと言われる。小学生の1日の歩数は1960年代ではおよそ27,000歩だったのが、2000年頃には14,000歩と激減しており、それに伴って足を動かすことも減っていることは容易に想像できる。この歩数の減少と同時に子どもの体力は低下の一途となっている。体力だけではなく、姿勢の悪化や、浮き趾などに繋がっている。これは何も、歩行数の減少だけでなく、裸足での生活が減ったことや、靴の使用の増加、生活スタイル、遊びの変質などが混在する。

山崎ら¹⁾のアンケート結果によると、幼児への裸足教育により運動量が高まり、「跳

ぶ」および「走る」能力が高まることが示唆されている。つまり足指を使うことが、跳能力や走能力に影響するということである。

また、小学生の足指筋力と体力・生活習慣との関係を調べた関らの研究²⁾では、足指の最大筋力（最大値）は特に体重に影響を受けており、体重で補正した場合には握力や立ち幅跳び、20mシャトルランとの関連が高いとしている。

本研究では、幼児の跳能力に足指筋力のピーク値だけでなく、「発揮の仕方」がどのように影響しているかをみるために、足指筋力測定中の力波形を測定し、関係性を明らかにする事を目的とする。

II. 対象者

認可保育園A園とB園の年中クラス、年長クラス（4歳～6歳）の43名を測定対象とし、全員の保護者と保育園に測定および情報の取り扱いについて同意を得た。その内立ち幅跳びと足指筋力測定、両方計測を実施できた38名を分析対象とした。

III. 足指筋力の測定方法

測定器には、株式会社竹井機器製の「足指筋力測定器Ⅱ（アナログ出力付

1) 静岡産業大学経営学部
〒438-0043 静岡県磐田市大原1572番地1

1. Shizuoka sangyou university
1572-1 Owara, Iwata, Shizuoka

き) T.K.K.3364b」(図1)を用い、測定したデータは同社製「A/Dコンバータ 1ch T.K.K.5721」を用いてAD変換し同社製ソフトウェアによってサンプリング周波数100HzでPCへ取り込んだ。

対象者は膝がおよそ90度に屈曲するようにイスに腰掛け、下腿が地面と垂直になるような姿勢をとり、最低でも第5指を除く4指が測定用のバーに充分に引っかかるようにした。

測定は左右それぞれ2回ずつ行うが、基本的に1回目を分析対象とした。ただし、2回目の筋力が1回目の筋力を大幅に超えた場合に限り、2回目もしくはさらに追加した3回目のデータを分析対象とした。

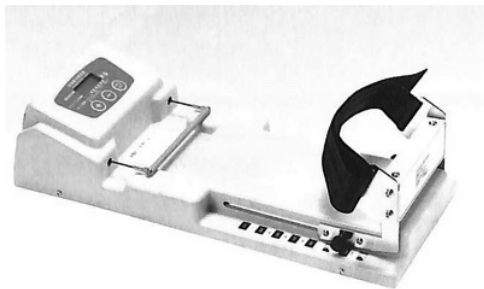


図1 足指筋力測定器 (T.K.K.3364B)

IV. 分析方法

足指筋力の要素として、「最大値」、「極大値」、「極大時間」、「極大値の傾き」、「極大値比」の5つを用い、それぞれの右足と左足の平均値と立ち幅跳びの跳躍距離との相関関係をピアソンの積率相関係数により求めた。それぞれの定義は以下の通りである(図2、図3)。

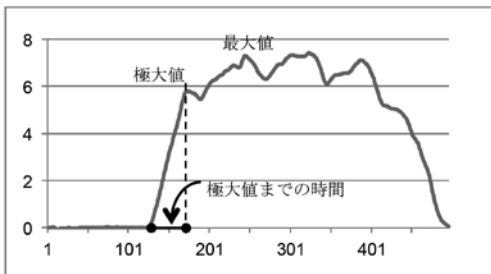


図2 足指筋力の要素定義 (掴み直しなし)

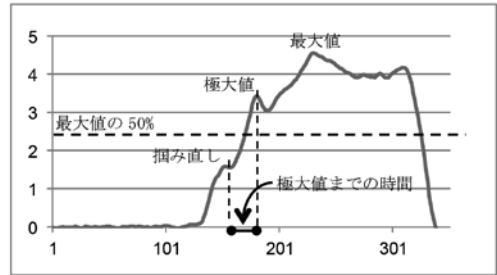


図3 足指筋力の要素定義 (掴み直しあり)

- ①「最大値 (maximum value)」は、その測定における最大値である。
- ②「極大値 (local maximum value)」は、最大の50%を超えた所で、かつ最初に現れた極大値とした。最大値の50%を下回る極大値は測定バーの「掴み直し」と判断し、「極大値」として採用しないこととした。
- ③「極大時間 (time to local maximum value)」は、足指筋力の発揮開始から「極大値」までの時間としたが、前述の「掴み直し」があった場合には、そこから「極大値」までの時間とした。
- ④「極大値の傾き (ratio of local maximum value and time to local maximum value)」は、「極大値」を「極大時間」で除したものであり、「極大値」までの足指筋力の上昇の勢いを示す。傾きが大きければ「ギュッ」と勢いよく筋力が発揮されたことになり、傾きが小さければ「じわじわ」と筋力が発揮されたことになる。ただし前述の「掴み直し」があった場合は、「極大値」と「掴み直し」の時の値の差を分子として扱った。
- ⑤「極大値比 (ratio of local maximum value and maximum value)」は、最大値に対する極大値の比である。

V. 結果と考察

体力測定の結果から求めた各データを表1に示す。跳躍距離に対して、足指筋力の各要素の相関結果(ピアソンの積率相関係数)を表2に示す。また、それぞれの散布図と回帰直線のグラフを図4~8に示す。

表1 各対象者の測定結果 (n=38)

ID	跳躍距離 (cm)	足指筋力				
		最大値 (kgf)	極大値 (kgf)	極大時間 (s)	傾き (kgf / s)	極大値比 (%)
A1	81	6.15	4.96	0.48	10.65	79.48
A2	113	5.63	3.11	0.46	6.82	56.22
A3	111	7.7	6.82	0.55	11.25	90.71
A4	89	5.61	4.85	0.89	5.85	84.39
A5	112	7.07	6.25	0.48	16.65	88.18
A6	73	5.99	3.41	1.36	3.03	55.59
A7	82	5.35	4.91	0.80	6.49	92.30
A8	118	6.02	4.24	0.82	5.14	69.56
A9	92	2.74	2.12	0.41	5.45	73.34
A10	82	2.61	2.31	0.65	3.57	86.96
A11	57	2.98	2.39	1.28	1.87	81.45
A12	98	5.49	4.89	0.76	7.14	90.28
A14	102	3.81	2.81	0.81	5.38	75.29
A15	87	3.13	1.89	0.65	2.88	59.68
A16	68	2.39	1.53	0.62	2.48	64.22
A18	127	7.42	6.11	0.67	9.87	82.23
A19	117	10.3	8.00	0.61	15.17	78.80
A20	103	4.16	3.30	0.71	4.59	79.57
B1	102	7.27	6.13	0.56	11.02	84.64
B2	84	3.59	2.65	0.67	4.07	73.88
B3	95	4.79	4.77	0.77	5.96	99.65
B4	106	7.06	6.46	0.64	10.34	91.51
B5	48	2.36	0.86	0.36	2.25	35.07
B6	106	4.26	3.12	0.74	4.10	73.64
B7	98	4.13	3.60	0.32	10.99	89.85
B8	74	4.43	4.41	0.94	5.20	99.68
B9	95	6.11	5.78	0.67	8.72	94.82
B10	87	5.86	5.72	0.85	7.23	97.37
B11	116	5.98	5.69	0.61	8.88	95.14
B12	106	6.29	5.41	0.68	8.72	85.63
B13	85	3.47	3.25	0.66	4.93	93.41
B15	107	5.57	5.57	0.53	10.47	100.00
B16	104	7.96	7.85	0.58	13.43	98.39
B17	136	7.74	7.73	0.71	10.88	99.96
B18	115	8	7.77	1.02	7.11	97.58
B19	105	6.19	5.82	0.46	10.42	92.45
B20	97	7.39	6.65	0.65	9.76	90.19
B21	125	8.83	6.99	0.76	11.68	77.59
B23	107	6.71	5.39	0.51	11.16	87.16

表2 跳躍距離に対する足指筋力の各要素の相関係数 (n=38) (ピアソンの積率相関係数)

変数	平均値	標準偏差	相関係数	p値
最大値	5.57	1.939	0.705	P<0.01
極大値	4.74	1.936	0.687	P<0.01
極大時間	0.69	0.215	-0.217	P=0.19
極大値の傾き	7.64	3.681	0.653	P<0.01
極大値比	83.12	14.646	0.378	P=0.019

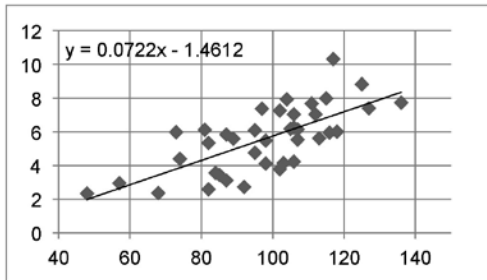


図4 跳躍距離(cm)と最大値(kgf)の関係

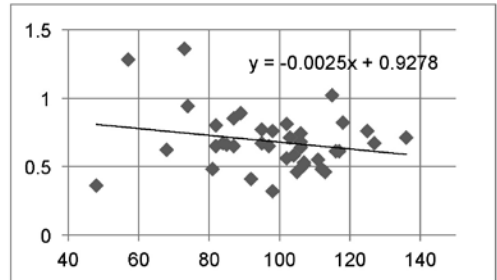


図7 跳躍距離(cm)と極大時間(s)の関係

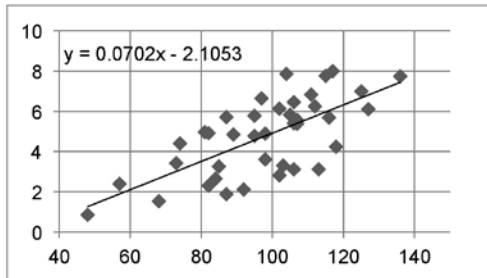


図5 跳躍距離(cm)と極大値(kgf)の関係

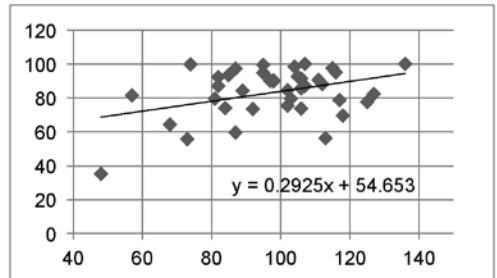


図8 跳躍距離(cm)と極大値比(%)の関係

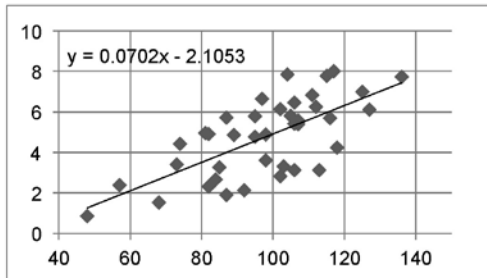


図6 跳躍距離(cm)と極大値の傾き(kgf/s)の関係

立ち幅跳びの跳躍距離に対する、足指筋力の各要素との相関関係を見ると、「最大値」において高い相関関係 ($r=0.705$) が認められ、高い有意性 ($p<0.01$) が認められた。次いで、「極大値」および「極大値の傾き」の相関係数においてそれぞれ、 $r=0.687$ と $r=0.653$ と中程度の関係が認められ、有意性 (p) も 0.01 未満と高く認められた。また「極大値比」も低い相関関係 ($r=0.378$) ながら、有意性のある結果 ($p=0.019$) となった。このことは、山田ら³⁾ が行った走力と足指筋力との関係ともほぼ一致する。

以上のことから、足指筋力の「最大値」が跳躍距離に影響を与えているが、それに加

え、「極大値」や「極大値比」も影響していることが明らかとなった。つまり、「最大値」を高める事は立幅跳びの跳躍距離を高めるのに大きな影響を与えているが、いかに勢いよく「ギュッと」力を出せるかも、少なからず影響しているという事である。この「極大値比」の影響は、筋力の割によく跳べる、という状況を生み出すことになるであろうことから、巧みなジャンプに繋がるものだと示唆される。

この巧みさは「いかに『ギュッと』と力を出せるか」ということになるが、神経系に分類される技能・技術の問題である。したがって、この運動神経を含む神経系が高まる幼児期および小児期が獲得の強調期であり、この時期に獲得に向けた運動あそびが行われる必要があるという事になる。関ら²⁾は体重と足指筋力の関係が高いと言っているが、この巧みな力の出し方を学習しないままであれば、将来「力任せに跳ぶ」しかないと言う状況を生み出す可能性があるだろう。

そう考えると、幼児期の運動は、全力で跳ぶ、全力で走る、全力で投げるなど、全力で行うことももちろん必要であるが、力を出し方を意識できる多種多様な遊びが必要であることが裏付けられたと言える。小林ら⁴⁾はスポーツ保育ガイドブックの中で幼児期に獲得させたい運動感覚として表現遊びなどを用いて、力の入れ方などの身体感覚能力をその一つとしてあげている。つまり思い切り走ったり、跳んだりすることはその中の一つであり、忍者のようにソーツと走る、怒ったようにドタドタ走る、「ピョン」と「ピョーン」を使い分けて跳ぶ、など力を出し方を楽しみながら身につけることによって、ギュッと力を入れる感覚などを養っていくスポーツ保育で進められるような遊びを行うことが大切だと考えられる。

VI. まとめ

足指筋力をサンプリング数100Hzで測定し、跳躍距離との関連を見た。

その結果、「最大筋力」に加え、足指筋力の「極大値の傾き」や「極大値比」でも有意生のある相関が認められた。

幼児の運動遊びでは、力を出し方をコントロールするような遊びが必要であることが示唆された。

【参考・引用文献】

- 1) 山崎信也、川島佳千子、清水敦彦「裸足教育による幼児の運動能力の発達」足利短期大学研究紀要第18巻、1998、pp19-25
- 2) 関耕二、米嶋美智子、西田彰訓、露木亮人「小学生の足指筋力と体力や生活習慣のかんけいについて」地域学論集：鳥取大学地域学部紀要10(3)、2014、pp135-144
- 3) 山田悟史、館俊樹、木村憂子「幼児の25m走における足指筋力の影響」環境と経営第23巻2号、2017
- 4) 小林寛道監修、小栗和雄、山田悟史、山本新吾郎著『運動が体と心の働きを高める スポーツ保育ガイドブック～文部科学省幼児期運動指針に沿って～』静岡出版社、2014
- 5) 相馬正之、村田伸、甲斐義浩、中江秀幸、佐藤洋介「足関節の角度変化における足趾把持力の比較」日本理学療法学会大会第48回大会、2012
- 6) 田中瑛「幼児期における足趾筋力と身体的特徴について」大阪物療大学紀要第4巻、2016、pp23-27
- 7) 出村慎一『健康・スポーツ科学のためのExcelによる統計解析入門』杏林書院、2009
- 8) 文部科学省幼児期運動指針策定委員会『幼児期運動指針ガイドブック』、2012

