

幼児の25m走における足指筋力の影響

Influence of toes force on 25meter dash of infants

山田 悟史*
館 俊樹*
木村 憂子**

- I. はじめに
- II. 対象者
- III. 足指筋力の測定方法
- IV. 分析方法
- V. 測定結果
- VI. 分析結果
- VII. 考察
- VIII. まとめ

I. はじめに

現代ではクツや鼻緒のないサンダルが主流になり、下駄のように鼻緒のあるものや裸足で歩いたり、遊んだりする子どもを見かけることは少なくなってきた。近年の子どもの体力低下は、その影響も示唆されている。その理由として、足の指を使って踏ん張ることがすくなくなり、足の指の力が弱くなっているというものであり、その結果走ったり跳んだりする能力に悪影響を及ぼしたり、指でちゃんと踏ん張れないため、立位姿勢での重心が足指にかからないよう踵よりになり、近年よく話題になる浮き趾などを生じさせているというものである。そのため、裸足教育や下駄教育を保育や幼児教育の売りとしている保育園や幼稚園も少なくない。

山崎ら¹⁾によると、幼児への裸足教育により「走る」および「跳ぶ」能力が高まることが示され、アンケート結果ではあるが、運動量を高める可能性も示唆している。つまり足指を使うことが、走る能力や跳ぶ能力に影響

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、幼児の走能力に足指筋力の「発揮の仕方」がどのように影響しているかをみるために、足指筋力の最大値だけでなく、足指筋力測定中の力波形を測定することで、その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25m走と足指筋力測定の両方の計測を実施できた38名を分析対象とした。

* 本学経営学部准教授

** 本学経営学部非常勤講師

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関係について」地域学論集：鳥取大学地域学部紀要10(3)、2014、pp135-144

Ⅲ. 足指筋力の測定方法

測定器は、株式会社竹井機器製の「足指筋力測定器Ⅱ (アナログ出力付き) T.K.K.3364b」(図1) を用い、測定データは同社製の「A/Dコンバータ 1 ch T.K.K.5721」を用いてAD変換し同社製ソフトウェアによりサンプリング周波数100HzでPCへ取り込んだ。

膝がおおよそ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十分に引っかかるようにした。

測定は左右それぞれ2回ずつ行い、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。

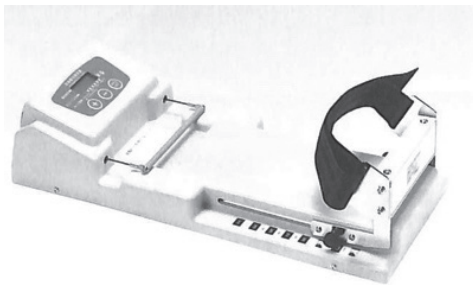


図1 足指筋力測定器 (T.K.K.3364B)

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25m走の走速度 (平均速度) との相関関係をピアソンの積率相関係数により求めた (図2、3)。それぞれの定義は以下の通りである。

- ① 「最大値」は、その測定における最大値である。
- ② 「極大値」は、最大の50%を超えた所で、かつ一番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」だと判断し、「極大値」として採用しないこととした。

③ 「極大時間」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」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」は、「最大値」に対する「極大値」の比である。

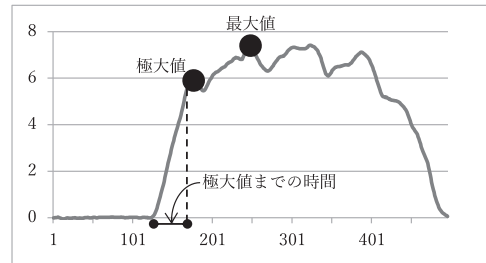


図2 足指筋力の要素定義 (掴み直しなし)

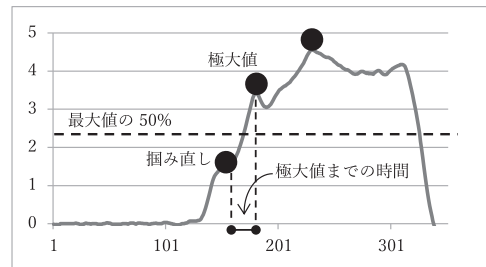


図3 足指筋力の要素定義 (掴み直しあり)

V. 測定結果

体力測定の結果から求めた各データを表1に示す。

表1 各対象者の測定結果
(分析対象者38名分のみ掲載)

ID	走速度 (m/s)	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	3.79	6.525	4.96	0.48	10.65	79.48
A2	3.91	5.63	3.11	0.46	6.82	56.22
A3	4.72	7.7	6.82	0.55	11.25	90.71
A4	4.31	5.16	4.85	0.89	5.85	84.39
A5	4.39	7.07	6.25	0.48	16.65	88.18
A6	3.21	5.99	3.41	1.36	3.03	55.59
A7	3.25	5.35	4.91	0.80	6.49	92.30
A8	3.97	6.02	4.24	0.82	5.14	69.56
A9	3.62	2.74	2.12	0.41	5.45	73.34
A10	3.47	2.61	2.31	0.65	3.57	86.96
A11	3.13	2.98	2.39	1.28	1.87	81.45
A12	3.62	5.49	4.89	0.76	7.14	90.28
A14	4.17	3.81	2.81	0.81	5.38	75.29
A15	3.21	3.13	1.89	0.65	2.88	59.68
A16	2.45	2.39	1.53	0.62	2.48	64.22
A18	4.63	7.42	6.11	0.67	9.87	82.23
A19	4.39	10.9	8.00	0.61	15.17	78.80
A20	3.91	4.16	3.30	0.71	4.59	79.57
B1	4.17	7.27	6.13	0.56	11.02	84.64
B2	4.03	3.59	2.65	0.67	4.07	73.88
B3	3.79	4.79	4.77	0.77	5.96	99.65
B4	4.24	7.06	6.46	0.64	10.34	91.51
B6	4.24	4.26	3.12	0.74	4.10	73.64
B7	4.24	4.13	3.60	0.32	10.99	89.85
B8	2.91	4.43	4.41	0.94	5.20	99.68
B9	3.79	6.11	5.78	0.67	8.72	94.82
B10	3.79	5.86	5.72	0.85	7.23	97.37
B11	4.10	5.98	5.69	0.61	8.88	95.14
B12	4.46	6.19	5.41	0.68	8.72	85.63
B13	4.17	3.47	3.25	0.66	4.93	93.41
B15	3.85	5.57	5.57	0.53	10.47	100.00
B16	4.81	7.96	7.85	0.58	13.43	98.39
B17	4.90	7.74	7.73	0.71	10.88	99.96
B18	4.17	8	7.77	1.02	7.11	97.58
B19	4.81	6.09	5.82	0.46	10.42	92.45
B20	4.03	7.39	6.65	0.65	9.76	90.19
B21	4.72	8.83	6.99	0.76	11.68	77.59
B23	4.03	6.71	5.39	0.51	11.16	87.16

VI. 分析結果

走速度に対して、足指筋力の各要素の相関関係をピアソンの積率相関係数を求めた結果を表2に示す。また、散布図と回帰直線のグラフを図4～8に示す。

表2 走速度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	5.70	0.311	0.629	P<0.01
極大値	4.86	0.296	0.661	P<0.01
極大時間	0.69	0.034	-0.358	P=0.027
極大値の傾き	7.60	0.558	0.701	P<0.01
極大値比	84.49	1.990	0.325	P=0.046

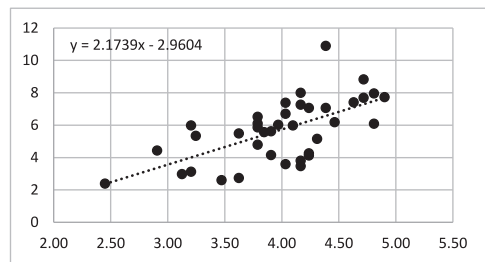


図4 走速度(m/s)に対する最大値(kgf)の相関図および回帰直線

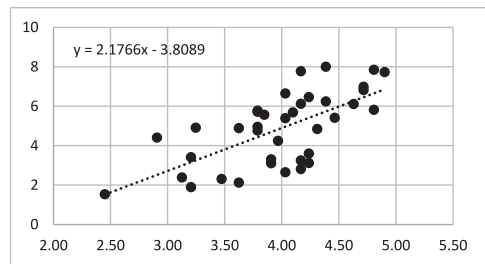


図5 走速度(m/s)に対する極大値(kgf)の相関図および回帰直線

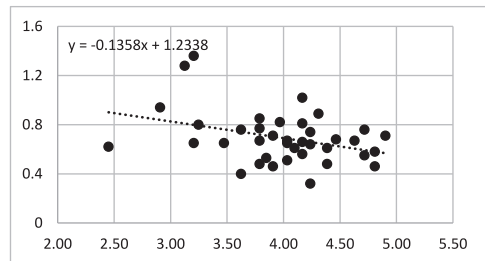


図6 走速度(m/s)に対する極大時間(s)の相関図および回帰直線

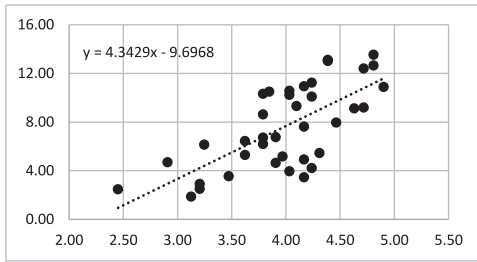


図7 走速度(m/s)に対する極大値の傾き(kgf/s)の相関図および回帰直線

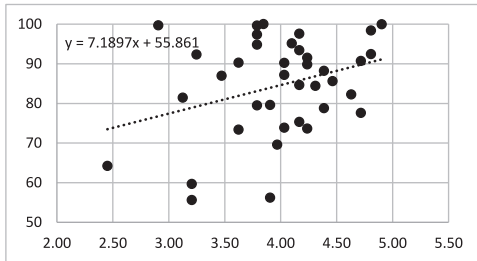


図8 走速度(m/s)に対する極大値比(%)の相関図および回帰直線

Ⅶ. 考察

25m走の走速度に対する、足指筋力の各要素との相関関係を見ると、「最大値」において中程度 (0.629) で高い有意性 ($p < 0.01$) が認められたが、「極大値の傾き」においてそれ以上の、高い相関 (0.701) が認められ、有意性も0.01未満と高く認められた。

このことから、足指の筋力の大きさが走る速さに影響を与えているが、それ以上に足指の力をどれくらい短時間に「ギュッ」と出せるのが、走速度に影響している可能性があることを示している。

関らの先行研究³⁾ から、足指筋力の最大値に対しては体重が特に高い相関が認められている。そのことから考えると、成長に伴い、体重が増え、足指筋力が増える。その結果走速度も成長に伴い増加していくという、成

長に伴う自然な増加に加え、力を短時間に「ギュッ」と出す能力が走速度の増加にプラスアルファとして働くと考えられる。

この「ギュッ」と力を出す能力は、およそ経験的に獲得されるものであるから、適切な運動遊びの経験、どのような環境でどのように、どうやって遊ぶかが影響すると考えられる。

つまり運動遊びの中で、「力をつける」ことよりも「どのように力を出すか」という感覚を修得することが重要であるということである。このことは、幼児期は力をつける時期ではなく、運動感覚を身につける時期とされているスキヤモンの発育曲線とも一致する。したがって幼児の運動遊びでは、最大値を求めるような遊びだけではなく、力を出し方をコントロールする様な遊びが必要であるといえる。そう考えれば、ただ単に走ったり跳んだりするのではなく、例えば表現遊びなどを使って、「ギュッ」と力を出したり「ふわー」と力を出したりと、動きでいろんな表現をするような遊びが良く、やはり幼児期には遊びとしての運動が重要といえよう。

また小林ら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、など力の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ことが大切だと考えられる。

Ⅷ. まとめ

足指筋力をサンプリング数100Hzで測定し、走速度との関連を見た。

その結果、足指筋力の「最大値」よりも「極大値の傾き」の方で高い相関が認められた。

3) 関耕二他「小学生の足指筋力と体力や生活習慣の関係について」

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

幼児の運動遊びでは、力の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。

【引用文献・参考文献】

- ・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
- ・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
- ・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
- ・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」日本理学療法学会第48回大会、2012
- ・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
- ・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
- ・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

