

小学生の足指筋力と体力や生活習慣の関係について

関 耕二*・米嶋 美智子**・西田 彰訓***,****・露木 亮人***,*****

Relationship between toe grip muscle strength of elementary school student and physical fitness and life style

SEKI Koji*, YONESHIMA Michiko**, NISHIDA Akinori***,****,
TSUYUKI Akihito***

キーワード：足指筋力，体力，生活習慣，小学生

Key Words：Toe grip muscle strength, Physical fitness, Life style, Elementary school student

I. 緒言

近年，子どもの体力・運動能力の低下が問題となっている。子どもの体力低下の原因として，交通手段の発展や外遊びの減少，小学生からの塾通いの普及による運動不足を挙げられており，学校の体育や部活動だけでなく，休日の過ごし方なども十分に検討すべきであると指摘されている¹⁾。また，身体活動量の指標となる歩数と体力テストの間には有意な相関が見られたという報告²⁾や，運動クラブに所属している者や運動時間が長い子どもの方が体力テストの結果が高いという報告^{3),4)}がされていることから，好ましい運動習慣の確立や，日常生活での身体活動量が体力に影響を与えていると考えられる。さらに，近年の急激なライフスタイルの変化が，健康や体力に大きな影響を与えていると報告もあり⁵⁾，日常的に体を動かす機会を増やすことだけでなく，子どもの生活環境を整え，望ましいライフスタイルを形成することが望まれている。これらのことから，子どもの体力低下には日常の中で体を動かす運動習慣の減少や，生活習慣の乱れが関係していると考えられ，子どもの体力だけでなく，生活習慣についても評価し，改善することが重要であると考えられる。

一方，我が国は少子高齢化に伴い高齢者の体力や健康も大きな問題である。特に高齢者の転倒による障害は，身体活動量が減少すること，寝たきりや社会復帰に長期間を有するなど生活の質(QOL)の低下を導く可能性があるといわれている。この高齢者の転倒予防として近年，足指筋力の機能が注目されてきている。高齢者の転倒については，起立歩行に関するバランス機能を強化することが重要であると考えられ，動的バランス機能の強化が特に必要であるといわれている。動的バランスに関しては，下肢筋力や歩行機能が動的バランス機能に影響を与える因子であることが報告されている⁶⁾。また，平衡機能検査として用いられている片足立ち保持時間が開眼で30秒以上持続可能な者と不可能な者では，可能な者の方が足指筋力や大腿四頭筋筋力，最大歩行速度が高いとする報告があり⁷⁾，バランス能力は下肢筋力や歩行能力の強化が重要であることが考えられる。一方，

**鳥取大学 地域学部 地域教育学科

**鳥取大学附属小学校

***鳥取大学 大学院 地域学研究科

****智頭町立智頭小学校

*****八頭町立郡家東小学校

転倒群と非転倒群では、転倒群において足指筋力が劣っていることや、足指筋力が膝伸筋力や10m歩行時間、動的バランスとの間に正の相関を示すことから、足指のトレーニングによって足指運動機能だけでなく動的バランス及び膝伸筋力の向上が認められたことが報告されている⁸⁾。さらに、足指が動的姿勢制御に果たす役割については、水平面における動的姿勢制御では重心が前方に移動する際に母指が関係していることや、垂直面における動的姿勢制御において重心動揺の総軌跡や外周面積と足指筋力との間に負の相関がみられたことから、足指筋力の強弱が垂直面での動的姿勢制御機能に関与していることを報告がみられる⁹⁾。これらのことより、高齢者の転倒予防として下肢筋力の強化が重要であり、特に足指筋力についてはバランス能力や姿勢保持に關与する筋力であることから、足指筋力を鍛えることが高齢者の転倒予防につながることや、足指筋力が高齢者の運動機能評価や転倒予防における評価法として活用できる可能性があると考えられてきている。

この足指筋力と体力の関係については、足指筋力を鍛えるトレーニングを行った結果、足指筋力だけでなく膝関節屈伸筋や足関節低背屈筋が増加したことや、50m走、反復横跳び、立ち幅跳び及び垂直跳びの記録が向上したことが報告されている^{10),11)}。さらに、足指筋力を鍛えることによって、歩行速度や最大1歩幅が向上したという報告もされていることから^{12),13),14)}、足指筋力が歩行や走行などの移動能力に影響を与えることが考えられる。また、足指筋力が握力や大腿四頭筋筋力における性差と近似していることや、加齢に伴う低下を認められるという報告がみられる¹⁵⁾。

これらのことから、足指筋力を鍛えることは高齢者の転倒予防だけでなく、体力の向上にも貢献する可能性が考えられる。しかし、これまでの足指筋力に関する報告は、高齢者、成人や大学生などを対象としたものがほとんどであり、小学生の児童を対象としたものはみられない。また、これまでの足指筋力を測定するための機器は、握力計を独自に改良したものや、ピドスコープを使用して足指にかかる重心を測定したものなど多様であり、足指機能は代表的な評価指標を持たず評価者ごとに評価項目を設定されていた。近年、簡便な方法で評価できる足指筋力測定器が発売され、その再現性の確認と測定方法の確立が検討されてきている¹⁶⁾。

そこで、本研究では新たに開発された足指筋力計を用いて小学生の足指筋力と体力や生活習慣の関係について検討することを目的とした。

II. 方法

1. 対象と測定方法

対象は、鳥取大学附属小学校（以下、附属小学校）に在籍する1～6年生440名（男子207名、女子234名）とした。尚、すべての測定及び調査は平成24年5月下旬から6月上旬にかけて行われた。

体力の評価には文部科学省の新体力テストを用いた。テスト項目は握力、上体起こし、長座体前屈、反復横跳び、20mシャトルラン、50m走、立ち幅跳び及びソフトボール投げの8種類とした。体力テストの結果は、新体力テスト実施要項に基づき総合得点を算出した。また、新体力テストと同時に運動習慣を含む生活習慣調査を実施した。また、新体力テストと同時期に行われた発育測定において身長、体重、座高及び足のサイズを測定した。尚、新体力テストと生活習慣調査及び発育測定は、附属小学校に協力を依頼し結果を得た。尚、生活習慣アンケートについては新体力テストの質問紙を参考に、運動部や地域スポーツクラブへの所属状況：所属状況（所属している：2点、所属していない：1点）、学校の体育の授業を除く運動・スポーツ実施状況：運動頻度（ほとんど毎日：4点、時々：3点、ときたま：2点、しない：1点）、学校の体育の授業を除く1日の運動・スポーツ実施時間：実施時間（2時間以上：4点、1時間以上2時間未満：3点、30分以上1時間未

満：2点，30分未満：1点），朝食の有無：朝食摂取状況（毎日食べる：2点，時々欠かす：1点，まったく食べない：0点），1日の睡眠時間：睡眠時間（8時間以上：3点，6時間以上8時間未満：2点，6時間未満：1点），1日のテレビの視聴時間：テレビ視聴時間（1時間未満：4点，1時間以上2時間未満：3点，2時間以上3時間未満：2点，3時間以上：1点）及びパソコンや携帯電話の使用時間：パソコン携帯使用時間1時間未満：4点，1時間以上2時間未満：3点，2時間以上3時間未満：2点，3時間以上：1点）として，望ましいと思われる生活習慣を高得点とした生活習慣得点の分析を行うこととした。

足指筋力は足指筋力測定器（T.T.K.3361 竹井電機機器工業株式会社）を用いて測定した。対象の児童には股関節，膝関節が90°となる安静椅座位とした状態で，体幹は椅子にもたれないよう指示し，測定中は手を膝の上に置き，椅子などを握らないこととした。足の母指の付け根に把持バーが来るように踵位置を調節し，5指全ての屈曲をもらった。測定前に左右1回ずつ練習を行い，練習後すぐに測定を行った。測定は左右1回ずつとした。

2. 統計処理

新体力テストの結果と足指筋力の結果は測定項目ごとに学年別及び男女別に集計した。統計ソフトはIBM SPSS Statistics 19を使用した。附属小学校における新体力テストの結果と平成23年度体力・運動能力調査¹⁷⁾の全国値との比較，附属小学校における足指筋力の男女差及び左右差の比較には検定を用いた。また，足指筋力と身体特性，新体力テスト及び生活習慣アンケートの各項目間の分析にはPearsonの相関係数を用いて検討を行った。身体特性と新体力テストの測定項目から足指筋力を説明する変数を導く重回帰分析ではステップワイズ法を用いた。いずれも5%未満を有意性の基準とした。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 足指筋力と体力の関係について

附属小学校の児童の新体力テストの総合得点を全国平均値と比較した結果，男女共にほとんどの学年で全国値と比べて高い結果を示し，男子の6年生のみ有意な差ではないものの全国値より低い結果を示した（図1）。また，同様に学年別及び男女別に各テスト項目を検討した結果，今回対象とした附属小学校では男女共に握力，上体起こし，20mシャトルラン，立ち幅跳びにおいて，全ての学年で全国値より高い傾向を示していた。一方，長座体前屈，反復横跳び，50m走，ソフトボール投げについては，全国値より低い傾向を示す学年が多くみられ，特に男子では6年生の長座体前屈，反復横跳び，50m走及びソフトボール投げで，女子では3年生と4年生の反復横跳び及び2年生と3年生及び5年生と6年生のソフトボール投げで全国値と比較して有意に低値を示した（すべて $p<.01$ ）。このように，本研究の対象となった附属小学校の児童の体力は全般的には全国平均より高いが，6年生男子がやや低くソフトボール投げの記録が低い集団であった。

附属小学校における足指筋力を学年ごとに分類し，右足指筋力，左足指筋力及び足指筋力左右平均値を男女別に示した（表1）。また，学年別に右足指筋力，左足指筋力及び足指筋力左右平均値の男女差と左右差を検討した結果，すべての学年で有意な左右差は確認できなかった。しかし，足指筋力左右平均値では1年生及び6年生において男子よりも女子の方が高い傾向を示し，2年生及び5年生では男子が女子よりも有意に高値を示した（2年生： $p<.05$ ，5年生： $p<.01$ ）。また，全学年の男子（207人）と女子（234人）の足指筋力左右平均値の比較では，男子（ $9.95 \pm 3.60\text{kg}$ ）が女子

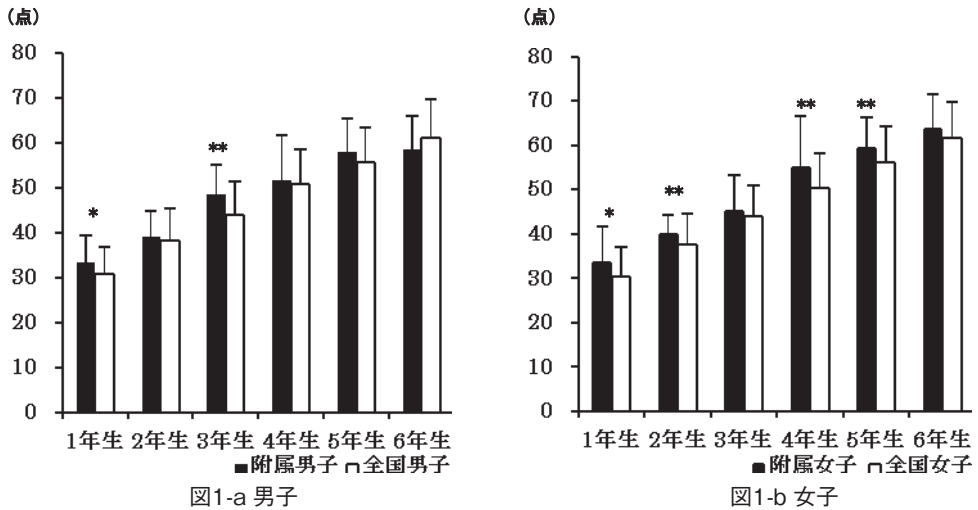


図1 新体力テストの総合得点の附属小学校と全国平均値との比較
 附属小学校 vs 全国平均値 (*:p<.05, **:p<.01)

(9.24 ± 3.37kg) より有意に高値を示した (p<.05)。これらの結果から、小学生の足指筋力は学年進行に伴い増加することが観察され、左右差が認められないことが明らかとなった。しかし、性差については女子より男子の方が高い傾向であったが、女子の方が高値を示す学年もみられ明らかな特性は確認できなかった。高齢者の足指筋力については性差があるという報告^{15),19)}がみられることから、小学生から中学生の段階で足指筋力の性差が形成される可能性が推察される。

足指筋力と身体特性との関係性を検討するため、附属小学校における身体特性の測定項目をそれぞれ男女別に分類し、足指筋力との相関を検討した。尚、足指筋力の左右差が認められなかったことから、以後の検討には足指筋力の左右平均値（以下、足指筋力とする）を用いた。その結果、男

表1 足指筋力の学年別・男女別の測定結果

		n	足指右	足指左	足指左右平均
1年生	男子	n=36	6.42 ± 2.36	6.36 ± 2.21	6.39 ± 2.15
	女子	n=33	6.44 ± 2.28	6.91 ± 2.07	6.67 ± 2.03
2年生	男子	n=36	8.49 ± 2.48	8.26 ± 2.67	8.38 ± 2.44
	女子	n=41	7.35 ± 2.11	7.33 ± 2.12	7.34 ± 1.96 *
3年生	男子	n=31	9.63 ± 3.13	9.54 ± 2.73	9.58 ± 2.79
	女子	n=45	8.57 ± 2.41	8.27 ± 2.96	8.42 ± 2.53
4年生	男子	n=35	11.09 ± 3.37	11.15 ± 3.08	11.12 ± 3.02
	女子	n=40	9.60 ± 3.15	10.08 ± 3.75	9.84 ± 3.26
5年生	男子	n=33	12.52 ± 4.04	12.38 ± 3.76	12.45 ± 3.67
	女子	n=36	10.63 ± 3.27	10.20 ± 2.65	10.41 ± 2.78 **
6年生	男子	n=36	11.95 ± 3.77	11.74 ± 3.37	11.85 ± 3.39
	女子	n=39	12.66 ± 3.72	12.70 ± 3.95	12.68 ± 3.56

mean ± SD, 単位:kg, 男子 vs 女子 (*:p<.05, **:p<.01)

女共に足指筋力と身体特性の全ての測定項目との間に有意な正の相関が認められた(表2)。これらの結果から、男女共に足指筋力は体格の影響を受けることが明らかとなった。さらに、足指筋力と身体特性との関係性をさらに詳しく検討するため、男女別に足指筋力を従属変数とし、身体特性から足指筋力を予測する重回帰分析を行った(表3)。その結果、男子、女子共に全体で体重のみが独立変数として選択された(男子: $\beta = .537$, $R^2 = .288$, $p < .01$, 女子: $\beta = .610$, $R^2 = .372$, $p < .01$)。足部は全身の体重を支える部分であることから、体重が重い児童ほど足指にかかる負荷が大きいことが考えられる。女子専門学生を対象とした検討では、足指筋力と体重との間に正の相関はみられたが、身長や足サイズとは相関が見られなかったことを報告している¹⁹⁾。これらのことより、小学生の足指筋力は身体特性の中でも特に体重の影響を受け、成長に伴う体重の増加によって足指筋力が増加する可能性が示唆された。

次に、足指筋力と新体力テストにおける測定項目との関係性について検討するため、足指筋力と新体力テストにおける総合得点及び測定項目の相関を検討した。その結果、男女共に足指筋力と新体力テストの総合得点と全ての項目との間に有意な相関が認められた(表4)。これらの結果から、男女とも足指筋力は新体力テストの項目の記録の影響を受ける可能性が示された。さらに、男女別に足指筋力を従属変数とし、新体力テストの測定項目から足指筋力を予測する重回帰分析を行った(表5)。その結果、男女共に握力のみが独立変数として選択された(男子: $\beta = .688$, $R^2 = .473$, $p < .01$, 女子: $\beta = .685$, $R^2 = .469$, $p < .01$)。このことから、足指筋力は体力と相関するが、特に握力に影響を受けることが示唆された。握力は総合的な筋力や力強さや大きな力を生み出すパワーをつかさどる体力要素であり、足指筋力も握力と同様の指標となる可能性が考えられる。

男女とも足指筋力が成長に伴って増加し特に

表2 足指筋力と身体的特性の相関

測定項目	足指筋力	
	男子	女子
身長	$r = .586$ **	$r = .637$ **
体重	$r = .536$ **	$r = .609$ **
座高	$r = .527$ **	$r = .619$ **
足のサイズ	$r = .606$ **	$r = .627$ **

** : $p < .01$

表3 足指筋力を身体的特徴から予測する重回帰分析の結果

表3-a 男子

変数	B	SEB	β	r
ステップ1				
体重	.217	.024	.537 **	.537
SEE	3.048			
R ²	.288			

表3-b 女子

変数	B	SEB	β	r
ステップ1				
体重	.262	.023	.61 **	.61
SEE	2.677			
R ²	.372			

B : 標準化係数, SEB : 回帰係数の標準誤差, β : 標準編回帰係数, r : 相関係数, SEE : 推定値の標準誤差, R² : 決定係数, ** : $p < .01$

表4 足指筋力と新体力テストの相関

測定項目	足指筋力	
	男子	女子
総合得点	$r = .538$ **	$r = .567$ **
握力	$r = .686$ **	$r = .690$ **
上体起こし	$r = .410$ **	$r = .381$ **
長座体前屈	$r = .214$ **	$r = .456$ **
反復横跳び	$r = .456$ **	$r = .477$ **
20mシャトルラン	$r = .361$ **	$r = .448$ **
50m走	$r = -.379$ **	$r = -.482$ **
立ち幅跳び	$r = .483$ **	$r = .459$ **
ソフトボール投げ	$r = .479$ **	$r = .548$ **

** : $p < .01$

表5 足指筋力を新体力テストの項目から予測する重回帰分析の結果

表5- a 男子				
変数	B	SEB	β	r
ステップ 1				
握力	.544	.041	.688 **	.688
SEE	2.632			
R ²	.473			
表5- b 女子				
変数	B	SEB	β	r
ステップ 1				
握力	.509	.036	.685 **	.685
SEE	2.437			
R ²	.469			

B: 標準化係数, SEB: 回帰係数の標準誤差, β : 標準編回帰係数, r: 相関係数, SEE: 推定値の標準誤差, R²: 決定係数, **: $p < .01$

表6 補正足指筋力を新体力テストの項目から予測する重回帰分析の結果

表6- a 男子				
変数	B	SEB	β	r
ステップ 1				
立ち幅跳び	.001	.000	.190 **	.190
SEE	.103			
R ²	.036			
表6- b 女子				
変数	B	SEB	β	r
ステップ 1				
20mシャトルラン	.001	.000	.160 *	.160
SEE	.092			
R ²	.026			

B: 標準化係数, SEB: 回帰係数の標準誤差, β : 標準編回帰係数, r: 相関係数, SEE: 推定値の標準誤差, R²: 決定係数, *: $p < .05$, **: $p < .01$

体重の影響を受けていたため、体重の影響を取り除き検討を行った。まず、足指筋力の値を体重値で除した値を補正足指筋力として分散分析によって学年間の差を検討した。その結果、男女共に学年間で有意な差は認められなかった。そこで、男女別に補正足指筋力を従属変数し、新体力テストの項目から補正足指筋力を予測する重回帰分析を行った。その結果、男子では立ち幅跳び ($\beta = .190, R^2 = .036, p < .01$), 女子では20mシャトルラン ($\beta = .160, R^2 = .026, p < .05$) が独立変数として選択された(表6)。これらの結果から、身体の成長を除くと足指筋力は特に立ち幅跳びや20mシャトルランに影響を受ける可能性が示唆された。立ち幅跳びや20mシャトルランは筋パワーや全身持久力の指標となっているが、ともに脚部や足部が主に活用される運動である。足指筋力については、歩行や移動の際に身体を前方へ押しやる機能を果たしていることや²⁰⁾、足指筋力の強化により、歩行速度や走行速度が向上した^{12), 13), 14)}ということが報告されている。これらのことから、立ち幅跳びにおいては跳躍時に身体を前方へ押し出す動作を行う際に足指筋力が活用され、足指筋力が強い者ほど身体をより前方まで押し出すことができることが考えられる。また、20mシャトルランにおいては、シャトルランの走運動時やターン時に足指筋力が活用されていることが推察される。一方で、今回の研究対象となった附属小学校の男子の立ち幅跳び、女子の20mシャトルランは、全国値と比較して有意に高い結果を示す学年が多く見られた項目であるため、附属小学校の児童の特徴が今回の結果に影響したことも考えられる。したがって、今後は対象を増やし、詳細な足指筋力と体力要素との関係性を検討することが課題である。

2. 足指筋力と生活習慣の関係について

これまでの検討を考慮して体重で補正した足指筋力と、生活習慣アンケートの結果を得点化した生活習慣得点の相関について検討を行った。その結果、補正足指筋力は男子では新体力テストの総合得点 ($r = .221, p < .01$), 女子では新体力テストの総合得点 ($r = .158, p < .05$), 運動部や地域のスポー

ツクラブへの所属状況 ($r=.141, p<.05$), 運動頻度 ($r=.150, p<.05$), 運動時間 ($r=.172, p<.01$) 及び睡眠時間 ($r=.134, p<.05$) との間に有意な正の相関が認められた (表7)。

また, 男女別に各学年から補正足指筋力値が高い児童と低い児童をそれぞれ1/3ずつ抽出し, 上位1/3を足指高群, 下位1/3を足指低群と定義し, 各群における新体力テストの総合評価, 生活習慣アンケートの結果を得点化した生活習慣得点についてt検定を用いて比較した。その結果, 男子では総合評価において足指高群が足指低群よりも有意に高値を示した ($p<.05$, 表8-a)。女子では, 足指高群が足指低群よりも新体力テストの総合評価 ($p<.01$), 運動部や地域スポーツクラブへの所属状況 ($p<.05$), 運動頻度

表7 補正足指筋力と総合得点及び生活習慣との相関

	足指筋力/体重	
	男子	女子
総合得点	$r = .221$ **	$r = .158$ *
所属状況	$r = .120$	$r = .141$ *
運動頻度	$r = .059$	$r = .150$ *
運動時間	$r = .136$	$r = .172$ **
朝食摂取状況	$r = -.040$	$r = -.051$
睡眠時間	$r = .020$	$r = .134$ *
テレビ視聴時間	$r = .034$	$r = .074$
パソコン・携帯使用時間	$r = .015$	$r = .095$

*: $p<.05$, **: $p<.01$

表8 補正足指筋力の高低からみた総合得点と生活習慣得点の関係

表8- a 男子			表8- b 女子				
	n	生活習慣得点		n	生活習慣得点		
新体力テストの総合得点	足指高群	68	3.66 ± 1.06*	新体力テストの総合得点	足指高群	77	3.86 ± 0.88**
	足指低群	68	3.25 ± 1.07		足指低群	77	3.43 ± 1.00
所属状況	足指高群	68	1.78 ± 0.42	所属状況	足指高群	77	1.66 ± 0.48*
	足指低群	68	1.69 ± 0.47		足指低群	77	1.47 ± 0.50
運動頻度	足指高群	68	3.46 ± 0.63	運動頻度	足指高群	77	3.10 ± 0.72*
	足指低群	68	3.35 ± 0.77		足指低群	77	2.86 ± 0.81
運動時間	足指高群	68	2.84 ± 0.89	運動時間	足指高群	77	2.67 ± 1.00**
	足指低群	68	2.53 ± 0.97		足指低群	77	2.13 ± 0.99
朝食摂取状況	足指高群	68	1.82 ± 0.46	朝食摂取状況	足指高群	77	1.94 ± 0.25
	足指低群	68	1.85 ± 0.36		足指低群	77	1.96 ± 0.20
睡眠時間	足指高群	68	2.50 ± 0.66	睡眠時間	足指高群	77	2.71 ± 0.48
	足指低群	68	2.54 ± 0.58		足指低群	77	2.53 ± 0.62
テレビ視聴時間	足指高群	68	2.85 ± 1.03	テレビ視聴時間	足指高群	77	3.29 ± 0.90
	足指低群	68	2.65 ± 1.08		足指低群	77	3.09 ± 0.99
パソコン・携帯使用時間	足指高群	68	3.78 ± 0.64	パソコン・携帯使用時間	足指高群	77	3.96 ± 0.19
	足指低群	68	3.82 ± 0.52		足指低群	77	3.86 ± 0.48

足指高群 vs 足指低群 (*: $p<.05$, **: $p<.01$)

($p<.05$), 運動時間 ($p<.01$) において有意に高値をしめした (表8-b)。これらの結果より, 足指筋力が高い者は新体力テストの総合評価が高く, 特に女子では望ましい運動習慣を確立出来ている可能性が示唆された。このことは, 足部が身体の中で唯一地面に接地する部分であり, 運動によって身体を動かすことで足部が使用され, それに伴い足指筋力が鍛えられるためであると考えられる。また, 足指筋力と新体力テストとの間に有意な相関が認められたことについては, 足指筋力が高い児童は日常的に良く運動をしている可能性が示唆されたことより, 運動を行うことによって足指筋力だけでなく体力も同時に向上したことが考えられる。以上のことから, 足指筋力は体力や運動習慣の影響を受けることが明らかとなった。このことより, 足指筋力を測定することによって, 児童の足指筋力値だけを評価するのではなく, 児童の日常生活における身体活動量も評価しうる指標となることが考えられる。

IV. 結語

本研究では, 小学生の足指筋力と体力や生活習慣の関係について検討を行った。結果を要約すると以下の通りである。

- 1) 小学生の児童の足指筋力は身体の発育とともに増加するが, 明確な性差や左右差は確認されなかった。
- 2) 足指筋力と身体特性, 新体力テストの各項目との関係を検討した結果, 男女共に全ての測定項目との間に有意な相関が認められた。
- 3) 足指筋力を従属変数とする重回帰分析の結果, 身体的特性では男女共に体重が独立変数として選択された。
- 4) 足指筋力を従属変数とする重回帰分析の結果, 新体力テストの項目では男女共に握力が独立変数として選択された。
- 5) 体重で補正した足指筋力を従属変数とする重回帰分析の結果, 男子では立ち幅跳び, 女子では20mシャトルランが独立変数として選択された。
- 6) 体重で補正された足指筋力と新体力テストの総合評価, 生活習慣アンケートとの相関を求めた結果, 男女共に新体力テストの総合評価, 女子では運動部や地域スポーツクラブへの所属状況, 運動頻度, 運動時間, 睡眠時間との間に有意な正の相関が認められた。
- 7) 体重で補正された足指筋力の高い群では低い群より, 男子で総合得点, 女子では総合得点, 運動部や地域スポーツクラブへの所属状況, 運動頻度, 運動時間が有意に高値を示した。

以上のことから, 小学生の足指筋力は身体の発育とともに増加するが, 特に足指筋力は体重の影響を受ける可能性が示唆された。また, 小学生の足指筋力は新体力テストの項目と相関するが, 特に握力に影響を受け, 体重で補正すると立ち幅跳び及び20mシャトルランに影響を受けることから, 脚部や足部の筋力や筋パワーの評価している可能性が考えられた。さらに, 好ましい運動習慣が体力の向上に加えて足指筋力の増加につながる可能性が示唆された。

今回の研究では附属小学校の児童のみを対象として行ったため, 結果に附属小学校の児童の特徴が反映されている可能性が考えられる。そのため, 今後は対象児童を増やし, より詳細な足指筋力と体力要素との検討を行うことが課題である。

謝辞

本研究の実施に際しては、鳥取大学附属小学校の教職員および児童の皆様にご協力いただきました。また、鳥取大学地域学部卒業生の中村健氏と赤井遙香氏に実験補助やデータ分析の協力をいただきました。記して感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 杉原一昭, 何が子どもを変えたか, 体育の科学, Vol.49, 1, 4-8, 1999
- 2) 笹山健作, 沖嶋今日太, 水内秀次, 足立稔, 小学生の日常生活における身体活動量と体力との関連性, 体力科学, Vol.58, 295-304, 2009
- 3) 三村寛一, 白石龍生, 津田一司, 石田晶大, 奥村芳和, 小・中学生における体力と運動習慣に関する研究, 大阪教育大学紀要, 第55巻, 91-100, 2007
- 4) 体力の二極化進展において両極にある児童生徒の特徴, 平川和文・高野圭, 発育発達研究, 第37巻, 57-67, 2008
- 5) 國土将平, 青少年のライフスタイルと健康・体力, 体育の科学, Vol.52, 1, 15-18, 2002
- 6) 代俊, 松尾千秋, 高齢者の動的バランス機能と他の体力要因との関係, 広島大学大学院教育学研究科紀要, 第2部, 第58号, 269-274, 2009
- 7) 宮崎純弥, 村田伸, 堀江淳, 鈴木秀次, 男性高齢者における30秒間の開眼片足立ち保持ができる意義, 理学療法科学, Vol.25, 3, 379-383, 2010
- 8) 木藤伸宏, 井原秀俊, 三輪恵, 神谷秀樹, 島沢真一, 馬場八千代, 田口直彦, 高齢者の転倒予防としての足指トレーニングの効果, 理学療法科学, 第28巻, 第7号, 313-319, 2001
- 9) 加辺憲人, 黒澤和生, 西田裕介, 岸田あゆみ, 小林聖美, 田中淑子, 牧迫飛雄馬, 増田幸泰, 渡辺観世子, 足趾が動的姿勢制御に果たす役割に関する研究, 理学療法科学, Vol.17, 3, 199-204, 2002
- 10) 宇佐波政輝, 足趾屈筋群の筋力増強が粗大筋力や動的運動に及ぼす影響, 九州スポーツ学会誌, Vol.6, 81-85, 1994
- 11) 井原秀俊・吉田拓也・高柳清美・三輪恵・濱田哲郎・石橋敏郎・高山正伸, 足指・足底訓練が筋力・筋反応・バランス能に及ぼす効果, 日本整形外科スポーツ医学会雑誌, Vol.15, 2, 268, 1995
- 12) 福田泉, 小林量作, 若年健常者に対する足把持筋力トレーニングの効果, 理学療法科学, 第35巻, 第5号, 261-266, 2008
- 13) 金子諒, 藤澤真平, 佐々木誠, 足趾把持筋力トレーニングが最大速度歩行時の床反力に及ぼす影響, 理学療法科学, Vol.24, 3, 411-416, 2009
- 14) 相馬正之, 五十嵐健文, 工藤渉, 中江秀幸, 安彦鉄平, 足指把持力トレーニングがFunctional Reach Testや最大1歩幅, 歩行能力に与える影響について, Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy, Vol.2, 2, 59-63, 2012
- 15) 村田伸, 大山美智江, 大田尾浩, 村田潤, 豊田謙二, 藤野英巳, 弓岡光徳, 武田功, 地域在住高齢者の足把持力に関する研究-性差および年代別の比較-, 理学療法科学, Vol.22, 4, 499-503, 2007
- 16) 文部科学省, 平成23年度体力・運動能力調査報告書
- 17) 福本貴彦, 瓜谷大輔, 前岡浩, 岡田洋平, 松本大輔, 足指筋力測定器の開発, 畿央大学紀要, Vol.13, 31-35, 2011
- 18) 新井智之, 藤田博暁, 細井俊希, 森田泰裕, 石橋英明, 地域在住高齢者における足趾把持力の年齢, 性別および運動機能との関連, 理学療法科学, 第38巻, 第7号, 489-496, 2011
- 19) 村田伸, 忽那龍雄, 足把持力に影響を及ぼす因子と足把持力の予測, 理学療法科学, Vol.18, 4, 207-212,

2003

20) 加辺憲人, 足趾の機能, 理学療法科学, Vol.18, 1, 41-48, 2003

(2014年1月31日受付, 2014年2月10日受理)