

# 幼児の足趾把持力が運動能力、および土踏まずの形成に及ぼす影響 ～保育士の主観的評価から考察する～

The effect of the toe grip strength of nursery school children on their athletic performance  
and formation of arch of foot

～ Findings and discussion from the subjective evaluation of nursery teachers ～

川上正人

神奈川歯科大学 総合歯学教育学講座

KAWAKAMI Masato

Department of Liberal Arts Education, Kanagawa Dental University

## 1. はじめに

近年の子どもは、ゲーム機による室内遊びの増加が指摘されており<sup>1)</sup>、外遊びの減少が、「歩く」「走る」といった足の指を使って運動する機会を減少させている。

一般に上肢の手で握る力を握力と呼ぶが、足の指で地面を掴む力、いわゆる足指の握力は足趾把持力と呼ばれている。幼児期の運動量と土踏まずの形成に関する研究は多数報告されている<sup>2) 3) 4) 5)</sup>。運動量が多くなれば、当然、足の指を使って運動する機会も多くなり、足趾把持力は土踏まずの形成に関与しているものと推察する。

足趾把持力に関する研究は、高齢者の転倒予防や、立位バランス等に関して報告されているが<sup>6) 7)</sup>、幼児を対象とした報告は少ない。さらに、幼児期の足指の発達、いわゆる「足育」を重視し、最近では、園内での保育活動時間に、室内屋外いずれにおいても靴を履かずに生活する「はだし保育」を実施している保育園や幼稚園が増えてきている。池田<sup>3)</sup>や石橋<sup>4)</sup>は、幼児期における「はだし保育」と体力に関する研究の中で、はだしでの活動が足指で地面を捉える機能を向上させ、その結果、走る、跳ぶと

いった運動能力を向上させていると報告している。

一方、幼児期は、運動の基礎となる多様な動きを幅広く獲得する大切な時期である。動きの獲得には、「動きの多様化」と「動きの洗練化」の二つの方向性がある。文部科学省幼児期運動指針策定委員会(平成24年3月)によれば、5～6歳の時期は、「体を移動する動き」「体のバランスをとる動き」「用具などを操作する動き」をより滑らかに遂行できるようになることを期待している<sup>8)</sup>。幼児の足指筋力と、走能力、跳躍力、ボール投げなど、幼児運動能力検査と比較している研究は多数報告されているが<sup>9) 10) 11) 12)</sup>、バランス感覚や巧緻性が要求される、跳び箱や鉄棒、なわ跳びなど、いわゆるコーディネーション能力との関係性はあまり報告されていない。

今回は、幼児の足趾把持力が運動能力や土踏まずの形成に及ぼす影響について、保育士の主観的評価をもとに検討することを目的とした。

## 2. 方法

### 1) 対象者

神奈川県Y市にある保育園の年長児15名(男子12

名・女子3名:月齢  $6.07 \pm 0.28$  歳、身長:  $115.7 \pm 5.87$ cm、  
体重:  $20.1 \pm 3.72$ kg) を対象とした。対象者の身体的特徴を表1に示した。被験者の男女差が大きいので、今回は、男女の比較は実施しないことにした。

## 2) 軸足、および、利き足の判定

ボールを蹴らせ、軸足、利き足の判定を実施した。蹴りやすい方の足を抽出するため、詳細は説明せず、

壁に向かってボールを蹴るようにだけ伝えた。ボールを蹴った方の足を、利き足、身体を支えた方の足を、軸足と判定した(図1)。

## 3) 足趾把持力の測定

足趾把持力の測定は、足指筋力測定器Ⅱ(T.K.K.3364b:竹井機器工業)(図2)を用い、幼児の足のサイズに合うように補助材を取り付けた。足指

表1 対象者の身体的特徴(年長クラス15名)

ID	性別	月齢	身長 (cm)	体重 (kg)
N1	男子	6歳6カ月	117.2	19.6
N2	男子	6歳3カ月	118.4	19.0
N3	男子	6歳3カ月	112.1	19.5
N4	男子	6歳2カ月	121.5	27.0
N5	男子	6歳4カ月	123.4	28.8
N6	男子	6歳3カ月	112.0	19.8
N7	女子	6歳2カ月	114.9	18.8
N8	男子	5歳10カ月	107.4	16.0
N9	男子	6歳4カ月	120.4	19.4
N10	男子	6歳2カ月	125.2	22.8
N11	女子	5歳10カ月	114.0	21.4
N12	女子	5歳9カ月	110.1	17.6
N13	男子	5歳6カ月	104.6	14.5
N14	男子	5歳8カ月	119.4	18.9
N15	男子	6歳2カ月	114.7	18.8

平均値±標準偏差

$6.07 \pm 0.28$

$115.7 \pm 5.87$

$20.1 \pm 3.72$



図1 軸足・利き足の判定



図2 足指筋力測定器Ⅱ  
(T.K.K.3364b, 竹井機器工業)



図3 足趾把持力測定の様子

以外の筋出力の関与をできるだけ最小限にするため、両手を胸の前で交差させた。測定姿勢は、先行研究<sup>9)</sup><sup>13)</sup><sup>14)</sup>を参考にし、膝が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指示をした。そして、足指の付け根に把持バーがくるように踵の位置を調節し、5本の指全てを屈曲させた。数回の練習の後、左右それぞれ2回ずつ測定し、良い方の記録を採用した。各項目との比較には、利き足、軸足の平均値を採用した(図3)。

#### 4) 足型の採得と土踏まずの判定

足型の採得には、インクレスフットプリンター(小原工業)を使用した(図4)。簡易式であり、インクやローラーを使用せず、簡単に足型を採取することができる。被験者を椅子に座らせた状態で、足元にインクレスフットプリンターを設置し、できるだけ両足のバランスが均等になるよう、体重をかけた状態で立ち上がるよう指示した。目の高さで、まっすぐ前を見て静止するよう説明し、直立姿勢を保持させた(図5)。

土踏まずの形成の判定は、平沢氏考案の「Hライン」法を用いた<sup>15)</sup>(図6)。外側線および内側線の交点と第2趾の中央とを結んだ線をHラインとし、そのHラインと土踏まずの最も深い部分との距離(mm)を算出し、土踏まずの評価とした。

#### 5) 運動能力の測定

運動能力の測定種目として、文部科学省幼児期運動指針策定委員会(平成24年3月)に基づき<sup>8)</sup>、「体を移動する動き」「体のバランスをとる動き」「用具などを操作する動き」を考慮し、以下の4種目の測定を実施した。

「体を移動する動き」：20m走

「体のバランスをとる動き」：跳び箱、鉄棒

「用具などを操作する動き」：なわ跳び

20m走は、実測値としてストップウォッチでタイムを測定した。跳び箱、鉄棒、なわ跳び、の評価は保育士の主観によるところが大きいが、概要種目が「得意」または「苦手」の基準を設け、5段階で評価した。以下に測定の詳細を示した。

#### 【20m走の測定】

幼児運動能力検査では、25m走を推奨しているが、施設の関係で、20m走のタイムを測定した。「位置について」の合図でスタートラインにつき、「ヨーイ・ドン」の合図と同時に小旗を下から上にかけてスタートさせた。ゴールラインの先までスピードを緩めず、全力で走り抜けるよう指示し、ストップウォッチを使用し100分



図4 インクレスフットプリンター(小原工業)



図5 足型の測定



図6 Hライン法による土踏まずの算出

の1秒単位で記録した。

### 【跳び箱・鉄棒・なわ跳びの評価】

日常の園内における幼児の活動状況の観察に基づき、担当の保育士に主観的に評価してもらった。各幼児が該当種目を「得意」とするか「苦手」とするかを総括的に5段階で評価した。対象の幼児15名を指導する保育士は、年齢56歳、保育歴30年を超えるベテランの保育士で、前年度に引き続き同じ園児を担当していた。評価基準を以下に示した。

非常に得意	5
やや得意	4
普通	3
やや苦手	2
非常に苦手	1

#### (1) 跳び箱の評価基準

跳び箱の高さは6段とし、助走から着地までスムーズに一人で跳べる場合を「非常に得意」とし、保育士が補助しても跳べない場合を「非常に苦手」と判定した。

#### (2) 鉄棒

「逆上がり」が、一人で完璧に実施できる場合を「非常に得意」とし、保育士が補助してもできない場合を「非常に苦手」と判定した。

#### (3) なわ跳び

30秒間の前回し2回跳びを実施した。前回し2回跳びとは、縄を1回まわす間に、両足で2回ジャンプする跳び方をいう。つまづくことなく、最後までスピーディーにできる場合を「非常に得意」とし、5回以上つまづく場合を「非常に苦手」と判定した。

### 6) 統計処理

統計処理は、足趾把持力と運動能力、および土踏まずの形成、について分析を実施した。分析には

Microsoft Office Excel 2016を使用し、相関係数をピアソンの積率相関係数により求めた。比較には、足趾把持力は軸足と利き足の平均値、土踏まずは左右足の平均値を採用した。保育士の評価は5段階の数値を用いた。なお、統計的有意水準は、すべて5%未満とした。

### 7) 倫理的配慮

測定に当たり、被験者の保護者には、書面により実験の趣旨を説明し、被験者の測定への参加に対して同意を得た。被験者には口頭で測定内容を説明し、参加の同意を得た。個人情報の取り扱いについては、「学校法人神奈川歯科大学研究倫理規程」を順守し行った。

## 3. 結果と考察

表2は、足趾把持力の測定結果、および、平均値と標準偏差を示したものである。軸足は $5.24 \pm 1.76\text{kg}$ 、利き足は $5.22 \pm 1.96\text{kg}$ であり、差は僅か $0.02\text{kg}$ であり、軸足と利き足に関して、有意差は認められなかった。尾方ら<sup>16)</sup>は、幼児期の足指筋力には性差や左右差がないことを報告している。また、甲斐ら<sup>17)</sup>は、男子専門学生を対象に、同様の測定を実施した結果、利き足と非利き足では有意差が認められなかったと報告している。今回は、これらの先行研究を支持する結果であったが、発育発達年齢などを考慮しながら、今後はさらに対象を増やして、より詳細に検討することが課題である。

表3は、インクレスフットプリンターにより採得した土踏まずの測定結果、および、平均値と標準偏差を示したものである。軸足は $4.72 \pm 2.28\text{mm}$ 、利き足は $4.69 \pm 2.49\text{mm}$ であり、差は僅か $0.03\text{mm}$ であり、軸足と利き足に関して、有意差は認められなかった。また、平均値を大きく下回る2名(N13、N15)の数値は、それぞれ $0.75\text{mm}$ 、 $0.85\text{mm}$ であり、土踏まずのアーチがない、いわゆる扁平足であった。また、2名の足趾把持力は、それぞれ、 $3.75\text{kg}$ 、 $3.25\text{kg}$ であり、平均値の $5.23\text{kg}$ よりも非常に低い数値を示した。

村田<sup>13)</sup>は、専門学校の女子学生 53 名を対象とした研究で、足趾把持力に影響を及ぼす因子は、足趾の柔軟性、足部アーチ高率、体重、の3項目であると報告している。足部アーチ高率とは、すなわち、土踏ま

ずの形成のことで、今回の結果は、先行研究と一致する見解であった。さらに、中島ら<sup>18)</sup>は、幼児期の土踏まず形成には、足趾圧が関与していると報告している。これらのことから、幼児の足趾把持力は土踏まずの形

表2 足趾把持力の測定結果

ID	軸足 (kg)	利き足 (kg)	平均 (kg)
N1	4.4	3.3	3.85
N2	5.6	4.9	5.25
N3	5.9	3.7	4.8
N4	4.8	6.3	5.55
N5	3.3	2.6	2.95
N6	5.6	6.4	6.0
N7	8.8	9.4	9.1
N8	7.4	7.5	7.45
N9	6.4	6.1	6.25
N10	5.8	5.3	5.55
N11	4.4	5.5	4.95
N12	7.2	7.1	7.15
N13	3.4	4.1	3.75
N14	2.8	2.5	2.65
N15	2.9	3.6	3.25

平均値 ± 標準偏差      5.24 ± 1.76                  5.22 ± 1.96                  5.23 ± 1.8

表3 土踏まずの測定結果

ID	軸足 (mm)	利き足 (mm)	左右平均 (mm)
N1	6	5	5.5
N2	4	4	4
N3	4	3.5	3.75
N4	3.5	3.5	3.5
N5	5	5	5
N6	3	2	2.5
N7	8.2	9	8.6
N8	6	6	6
N9	6.8	7	6.9
N10	7	7	7
N11	5	6	5.5
N12	7.5	8	7.75
N13	0.8	0.7	0.75
N14	3.5	2.5	3
N15	0.5	1.2	0.85

平均 ± 標準偏差      4.72 ± 2.28                  4.69 ± 2.49                  4.70 ± 2.37

成と密接な関係にあると考えられる。

表4は、20m 走の測定結果、および、平均値と標準偏差を示したものである。

表4 20m 走の測定結果

ID	20m 走
N1	6.37
N2	5.64
N3	6.47
N4	6.11
N5	6.47
N6	5.84
N7	5.43
N8	6.08
N9	5.94
N10	6.46
N11	6.43
N12	6.01
N13	6.33
N14	6.34
N15	5.94

平均±標準偏差 6.32 ± 0.12

20m 走の平均値は、6.32 ± 0.12 秒であった。他の報告では、幼児運動能力検査の25m 走の測定を実施しているため、厳密には比較できないが、山田ら<sup>11)</sup>が報告している同年代の25m 走の全国平均値が5.9秒～6.4秒であることを考慮すると、記録的にやや劣る結果であったと推察する。

表5は、跳び箱、鉄棒、なわ跳びの「得意」「苦手」を保育士の主観により、5段階で評価したものである。それぞれの平均値、および、標準偏差は以下の通りであった。跳び箱は3.40 ± 1.49、鉄棒は3.46 ± 1.31、なわ跳びは3.53 ± 1.14であった。総合点数は10.4 ± 3.79であった。「非常に苦手」の「1」の評価が見られた園児は他の種目でも評価が低く、総合点数でも低い値を示した。ただし、運動が「得意」または、「苦手」の評価は、保育士の主観による部分が大きく、判断基準の精度も考慮されなければならない。

幼児の運動能力と保育士における主観的な評価に関する研究では、益井<sup>19)</sup>は、相関が見られた種目と見られない種目があり、自発的な運動に関しては高い相関が見られたと報告している。一方、及川<sup>20)</sup>や亀岡<sup>21)</sup>は、保育者の評価が必ずしも実測値評価と一致しないと報告しており、一致した見解は得られていない。足趾把持力や土踏まずの形成の実態を掌握することは、幼児の運動器機能の発達状態を知る手がかりとなると考えられる。今後はさらに対象を増やして、より詳細に検討することが課題である。

表6は、表2～表5の平均値と標準偏差をまとめたものである。表7は、足趾把持力とそれぞれの測定項目との相関係数、および、有意水準を示したものである。以下の項目について、結果と考察を述べる。

#### 【足趾把持力と運動能力との相関】

足趾把持力と20m 走の間における相関係数は、 $r=0.631$ であり、有意な相関が認められた ( $p<0.05$ )。

足趾把持力と走能力の関係については、日置ら<sup>9)</sup>が同年代の幼児を対象とした足趾把持力と25m 走の相関係数 ( $r=0.329$ ) よりも大きい数値を示した。また、日置ら<sup>9)</sup>は、25m 走の走速度に対する足指筋力について、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出力できるかが、走速度に影響している可能性があるとして報告している。さらに、関ら<sup>22)</sup>は、小学生を対象に足趾把持力と走力や、跳躍力に関して有意な相関関係が認められたと報告している。これらのことから、幼児の足趾把持力は走力と密接な関係にあると考えられる。

一方、足趾把持力と跳び箱、鉄棒、なわ跳び、に関しては有意な高い相関が認められた ( $p<0.001$ )。

相関係数は、跳び箱、鉄棒、なわ跳び、それぞれ、 $r=0.734$ 、 $r=0.707$ 、 $r=0.798$ と非常に高い数値であった。特に、なわ跳びの相関係数 ( $r=0.798$ ) が他の種目よりも大きい数値であったことは、なわ跳びのように連続したジャンプ動作が関与する動作においては、足趾把持力との関わりがより大きいものと推察する。亀岡<sup>21)</sup>は、保育者の主観的な評価は必ずしも実際の幼

表5 保育士による運動能力の主観的評価

非常に得意	5
やや得意	4
普通	3
やや苦手	2
非常に苦手	1

ID	跳び箱	鉄棒（逆上がり）	なわ跳び	総合（合計）
N1	2	2	3	7
N2	3	3	3	9
N3	3	4	3	10
N4	5	4	3	12
N5	1	1	2	4
N6	5	5	5	15
N7	4	4	5	13
N8	5	5	5	15
N9	5	5	5	15
N10	4	4	3	11
N11	3	2	3	8
N12	5	5	5	15
N13	1	2	2	5
N14	1	2	2	5
N15	4	4	4	12

平均値±標準偏差      3.4 ± 1.49                  3.46 ± 1.31                  3.53 ± 1.14                  10.4 ± 3.79

表6 各項目の測定結果

	足趾把持力 (kg)	20m 走 (秒)	跳び箱 (保育士による主観的5段階評価)	鉄棒	なわ跳び	土踏まずの形成 (mm)
平均値	5.23	6.32	3.40	3.46	3.53	4.70
標準偏差	1.80	0.12	1.49	1.31	1.14	2.37

表7 足趾把持力と測定項目の相関

	20m 走	跳び箱	鉄棒	なわ跳び	土踏まずの形成
相関係数	0.631	0.734	0.707	0.798	0.684
有意水準	p<0.05	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.01

児の運動能力レベルを十分に反映している訳でなく、客観的な尺度で評価を補うことが求められると報告している。及川<sup>20)</sup>は、同様の研究において、25m 走で過大評価、立ち幅跳び、テニスボール投げで過小評価の傾向が見られ、運動能力の要素によって評価傾向が異なると報告している。

本研究では、保育士に対して日常の園内における幼児の活動状況の観察に基づき、各幼児が該当種目を「得意」とするか「苦手」とするかを総括的に評価するよう依頼した。対象の保育士が1名であったが、保育歴も長くベテランであったこと、クラスが前年度からの持ち上がりであったこと、などを考慮すると、適切に幼児の運動能力を評価できたのではないかと推察する。

小林ら<sup>23)</sup>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。日置ら<sup>9)</sup>の報告にあるように、足指に力を入れる感覚、すなわち足趾把持力を幼児期に養うことが、様々な運動能力を向上させるものと推察する。

今回は、足趾把持力が、跳び箱、鉄棒、なわ跳びなど、バランス感覚や巧緻性が要求されるコーディネーション能力との関係性に着目したが、非常に高い有意な相関関係が認められた。スキヤモンの発育曲線にもあるように、幼児期は、運動感覚を身につけることが重要であり、その身体感覚能力と足趾把持力には、密接な関係があると考えられる。

#### 【足趾把持力と土踏まず形成の相関】

足趾把持力と土踏まずの形成との間における相関係数は、 $r=0.684$ であり、有意な相関が認められた( $p<0.01$ )。全被験者の中で、足趾把持力の最高値、9.1kgを示した幼児は、土踏まずの記録も最高値、8.6mmであった。一方、下位2名の足趾把持力は、それぞれ、3.75kg、3.25kgであり、土踏まずの記録はそれぞれ0.75mm、0.85mmであり、非常に低い数値を示した。

幼少期の足趾把持力と土踏まずの形成について、関連があるといった報告がいくつか見られる。西澤<sup>24)</sup>は、土踏まず形成率の報告にはバラつきがあるものの、は

だし教育を実施している幼児・児童では土踏まずの形成率が大きかったと報告している。また、渡辺<sup>25)</sup>は、土踏まずの形成に関わる具体的な要因は、園での生活の仕方のみならず、各個人の体格(身長・体重)、運動能力、また親の養育態度を含めた家庭生活、家庭環境の中にもあると報告している。

一般的に幼少期の土踏まずは形成途中であり、身体の成長に伴う種々の要因が関与する可能性があるため、足趾把持力と土踏まずの形成に関して、単純な相関関係を見つけ出すことは難しいかもしれない。さらに、今回の土踏まずの測定には、簡易式の、インクレスフットプリンターを使用したこともあり、土踏まずの距離を正確に測定できたか不安な部分もある。今回の測定では、足趾把持力と土踏まずの形成の間に、有意な相関が認められたが、個人の成長発達における足部のアライメントや、運動習慣など、様々な視点から判断されるべきだと考えられる。

#### 4. まとめ

今回は、幼児の足趾把持力が運動能力や土踏まずの形成に及ぼす影響について、保育士の主観的評価をもとに検討することを目的とした。以下の結論を得た。

- 1) 足趾把持力と20m走との間における相関係数は、 $r=0.631$ であり、有意な相関が認められた( $p<0.05$ )。
- 2) 足趾把持力とバランス感覚や巧緻性が要求される運動種目において、跳び箱( $r=0.734$ )、鉄棒( $r=0.707$ )、なわ跳び( $r=0.798$ )は非常に高い相関係数であった。また、有意な高い相関が認められた( $p<0.001$ )。
- 3) 足趾把持力と土踏まずの形成との間における相関係数は、 $r=0.684$ であり、有意な相関が認められた( $p<0.01$ )。

これらの結果から、幼児期の足趾把持力は、運動能力、および、土踏まずの形成に関与することが示唆された。はだし教育の実践など、幼少期から足指をしつかりと動かす運動を取り入れることが必要であると考



えられる。

ただし、今回、対象としたのは一つの保育園のみであり、被験者も少人数であった。運動能力の評価も保育士の主観を取り入れたことなどを考慮し、慎重に判断する必要がある。そして、土踏まずの形成に関しては、足趾把持力だけでなく、生活環境など、他の要因も関与することが推察されるため、さらなる検討が必要であると考えられる。

## 5. 参考文献

- 1) 中野貴博：子どもの生活時間の今、昔。子どもと発育発達 6(2), 66-70, 2008.
- 2) 堀川浩之, 弓桁亮介, 朝野 聡 [他]: 幼児における運動能力と土踏まず形成との関係. 昭和大学富士吉田教育部紀要 7, 23-27, 2012.
- 3) 池田孝博, 中藤広美, 青柳 領: 幼児期における「はだし保育」と体力の関連. 福岡県立大学人間社会学部紀要 24(1), 73-83, 2015.
- 4) 石橋尚子, 山口恵里奈, 國井修一: はだし保育が幼児の運動能力におよぼす影響. 椋山女学園大学教育学部紀要 14, 69-80, 2021.
- 5) 山中博史, 近藤鉄矢: 幼児の土踏まずの形成と運動能力についての一考察. 滋賀短期大学研究紀要 (46), 39-44, 2021.
- 6) 山下和彦: 高齢者の認知症対策に向けた歩行支援システムの開発と足部ケアの重要性. 生体医工学 Annual59(Abtract), 133-133, 2021
- 7) 山下和彦, 野本 洋平, 梅沢 淳, 宮川晴妃, 井野秀一, 伊福部達, 小山裕徳, 川澄 正史: 転倒予防のための高齢者の足部異常改善による身体機能の向上に関する研究. 東京医療保健大学紀要 1, 1-7, 2005
- 8) 文部科学省幼児期運動指針について (平成 24 年 3 月): [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/undousisin/1319192.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319192.htm)
- 9) 日置佑輔, 春日晃章, 坂本拓巳, 野末拓夢, 小島莉緒, 木村夏佳, 浅川正堂, 上田 真也, 林 陵平: 足趾把持力計を幼児に用いた場合の妥当性, 信頼性および客観性の検討. 岐阜大学教育学部研究報告, 岐阜大学教育学部編 44, 75-80, 2020.
- 10) 木村憂子, 山田悟史: 幼児の立ち幅跳びにおける足指筋力要素の影響. スポーツと人間 2(2), 43-47, 2018.
- 11) 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: 静岡産業大学論集 23(2), 65-69, 2017.
- 12) 横谷智久, 野口雄慶, 杉浦宏季, 山田孝禎: 幼児における足指筋力と跳躍力の関係: 年長児を対象として. 日本体育・スポーツ・健康学会予稿集 71(0), 365, 2021.
- 13) 村田 伸: 高齢者の転倒予防～足趾把持力に関する研究. 学術研究出版, 2018.
- 14) 浮田咲子, 桑森真介: 幼児の幼稚園からの帰宅後における遊びの活動性と土踏まず形成との関係. 運動とスポーツの科学 20(1), 77-84, 2014.
- 15) 春日晃章, 出村慎一, 松田繁樹 [他], 青木宏樹: 幼児の土踏まず評価法の検討: -Hラインと土踏まず比を利用する方法の比較-. 教育医学 53(3), 312-317, 2008.
- 16) 尾方大樹, 島田 結, 関 耕二: 自然保育を受ける幼児の運動能力と基本的動作について. 鳥取大学地域学部紀要 9(2), 15-24, 2012.
- 17) 甲斐義浩, 村田 伸, 田中真一: 利き足と非利き足における足把持力および大腿四頭筋筋力の比較. 理学療法科学 22(3), 365-368, 2007.
- 18) 中島弘毅, 張 勇, 陸 大江, 大塚貴史, 小林敏枝: 幼児の足裏と運動能力に関する日中比較研究: 土踏まず形成度と足趾圧に着目して. 松本大学研究紀要 14, 73-83, 2016.
- 19) 益井洋子: 外部運動指導員の導入後の幼児に対する保育士の主観的評価と運動能力の関係. 日本体育学会大会予稿集 64(0), 114, 2013.
- 20) 及川直樹: 保育者による幼児の運動能力の推定の精度: 実測値の評定に対する推定値の一致率に着目して. 発育発達研究 2013(58), 52-62, 2013.
- 21) 亀岡雅紀: 幼児の運動能力における保育者による主観的評価の一致度: 実測値による客観的評価との比較. 現代社会文化研究 (71), 19-29, 2020.

- 22) 関 耕二, 米嶋 美智子, 西田 彰訓 [他], 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),  
135-144, 2014.
- 23) 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.
- 24) 西澤 昭: ;はだし教育の効果について:土踏ま  
ず形成や他の要因へ及ぼす影響.生涯スポーツ学  
研究 8(2), 1-9, 2012.
- 25) 渡辺敏子: 幼児の土踏まずの形成について (1): 生  
活環境と土踏まずの形成  
東京家政大学研究紀要 32(1), p125-130, 1992.