

# 運動器検診結果からみた 小学生の運動器の特徴

Characteristics of the locomotor system based on musculoskeletal examination in elementary school children

可西泰修\*<sup>1</sup>, 鎌田浩史\*<sup>2,3</sup>, 眞下苑子\*<sup>1,4</sup>  
 藁科侑希\*<sup>5</sup>, 塚越祐太\*<sup>2</sup>, 田中健太\*<sup>2</sup>  
 山崎正志\*<sup>2,3</sup>, 宮川俊平\*<sup>5</sup>, 白木 仁\*<sup>5</sup>

キー・ワード：Elementary school children, musculoskeletal examination, characteristics  
 小学生, 運動器検診, 特徴

〔要旨〕本研究は、小学生の運動器検診の結果から運動器所見の実態を把握し、小学生における運動器の特性に関する基礎的資料の構築を目的とした。

有効な児童データは1548名中1487名であった。全児童において所見率が特に高かった項目は、前屈制限12.8%、扁平足10.4%、足関節可動域制限4.9%、X脚3.6%、疼痛4.5%であった。男子では、女子と比較して特に前屈制限18.5%、扁平足11.2%、足関節可動域制限6.2%、疼痛5.5%が高い所見率を示した。また、女子では、男子と比較して外反肘5.6%、X脚4.1%が高い所見率を示した。そのうち、前屈制限、足関節可動域制限、外反肘、疼痛の有無にて男女間の有意差があった。学年別では、前屈制限および扁平足は4年生、足関節可動域制限は6年生で最も高い所見率が示された。なお、前屈制限では学年間で所見率に有意差があり、4年生に特に高く、1年生に特に低いことが認められた。また、足関節可動域制限では、学年間で所見率に有意差があり、1年生に特に低いと示された。さらに、学年ごとに男女で比較すると、前屈制限は、全ての学年で男子に所見率が高かった。小学生の運動器所見は、発育・発達状況や日常生活における影響を受けている可能性があり、今後、児童の生活状況や体力との関連、検診結果の縦断的な変化を追っていく必要がある。

## 緒言

「運動器」とは、身体活動を担う筋・骨格・神経系の総称である<sup>1)</sup>。身体には、循環器、消化器、呼吸器とあるように、運動器は身体活動を介して日常生活や運動を行うための器官として重要な役割を担っている。

学校における健康診断の中で、運動器に関する項目は、1979年から脊柱検診が開始されている<sup>2)</sup>。さらに、1994年には、学校保健法施行規則の一部

に関して、文部省体育局通知が出され、「四肢の状態にも注意すること」が通知された<sup>3)</sup>。しかしながら、この通知は法的拘束力がない局長通知の形での指示・連絡であったことから、健康診断における「運動器」の項目に関する具体的な実施基準が示されていなかった。そのため、これまでの学校現場においては、四肢や関節に関する十分なチェックが行われていないことがほとんどであったと言われている<sup>3)</sup>。

そこで近年、学校において、脊柱や四肢などの運動器に関する項目が注意・喚起されるようになってきており、「運動器検診」が実施されている。運動器検診を実施する「運動器の10年」日本委員会は、そのモデル事業を2005年度から開始した。我々は茨城県T市において、2008年度から検診を

\*1 筑波大学大学院人間総合科学研究科

\*2 筑波大学医学医療系整形外科

\*3 筑波大学附属病院つくばスポーツ医学・健康科学センター

\*4 大阪電気通信大学共通教育機構

\*5 筑波大学体育系

開始し、継続的に実施している。さらに、学校保健安全法施行規則は2014年4月に、「四肢の状態を必要項目に追加する」と改正され、2016年度から運動器検診が学校現場において実施されている。しかしながら、これまで小学生の運動器検診に関しては、各県におけるモデル事業<sup>4-6)</sup>や特定の学年・項目を絞った報告はあるものの、検診結果を全学年対象に、学年別や男女別に詳細に検討した報告は少ない<sup>7,8)</sup>。

茨城県T市における運動器検診の取り組みは、まず保護者に対する問診票を事前に配布し、回答を参考にしながら整形外科医が直接診察を行う一次検診を実施し、二次検診の必要な児童を抽出している。特徴的なのは、「健康手帳」を用いて、個人の検診記録を経年的に記録し、単発的な検診から継続的な運動器の状態の確認・評価を行っていることである<sup>9)</sup>。

そこで本研究は、「健康手帳」に記載された運動器検診の結果から、小学生の運動器所見の実態を把握し、学年別や男女別における特徴を明らかにすることで、小学生の運動器の特性に関する基礎的資料の構築を目的とする。

## 対象および方法

### 1. 対象

対象は2014年度茨城県T市内小学校(3校)の全児童のうち、保護者から同意を得た全1548名とした。なお、本研究は著者の所属機関の倫理委員会における審議・承認のもと実施された(医648-1)。

検診を行う前に、記入式質問用紙を用い、保護者への児童に関する問診票を事前配布・回収した。加えて、各学校における検診日(2校:2014年9月, 1校:2015年1月)に整形外科医が直接、全員に対して運動器検診(一次検診)を行った。

### 2. 方法

検診は下肢・上肢・脊柱の大きく3つに分類された項目が実施された。評価基準に従って、医師が「所見なし」・「所見あり」に分類し、さらに運動器の疼痛の有無、二次検診の必要性が確認された。なお、「下肢アライメント」「肘アライメント」「骨盤傾斜」に関しては、別途評価名が付け加えられた。また、「所見あり」と評価された児童に対しては、二次検診受診の必要性を統一させるため、代表の整形外科医がダブルチェックを行い、最終

評価とした(表1)。

### 3. 統計処理

各項目を単純集計し、「所見あり」と評価された児童数を全体・学年・男女別における各人数で除し、所見率を算出した。

全体、学年ごとにおける各項目の所見率の男女比較には $\chi^2$ 検定(Yates補正を含む)を用いた。なお、評価が3択ある項目には事後検定に残差分析を行った。

さらに、全体の所見率の中で上位3項目に関して、各項目の学年間の比較に $\chi^2$ 検定を行った。有意な分布の偏りが認められた場合には、学年間の比較をするために事後検定に残差分析を行った。有意水準は5%とした。統計解析にはSPSS Statistics (version 24.0)を用いた。

## 結果

対象校である3校の児童1548名のうち、有効な検診データを得られたのは1487名(96%)であった。各学年・性別ごとにおける人数・割合を表2に示す。

### 1. 全児童における所見の特徴

全児童における所見率を図1に示した。

二次検診の必要性があった児童は、12名(0.8%)であった。その内容は、側弯5件、肘痛2件、足趾変形2件、足関節痛1件、踵痛1件、低身長1件であった。

特に高い所見率を示した項目は、前屈制限(191名, 12.8%)、扁平足(154名, 10.4%)、足関節可動域制限(73名, 4.9%)、X脚(54名, 3.6%)であった。また、運動器の疼痛を有する者は67名(4.5%)であった。なお、疼痛部位の内訳は、膝15件、足関節15件、踵8件、その他35件であった。

### 2. 男女別における所見の特徴

男女別における所見率を図1に示した。

男子では、特に前屈制限(144名, 18.5%)、扁平足(87名, 11.2%)、足関節可動域制限(48名, 6.2%)、X脚(25名, 3.2%)、で高い所見率を示した。また運動器の疼痛を有する者は43名(5.5%)であった。

女子では、特に扁平足(67名, 9.5%)、前屈制限(47名, 6.6%)、外反肘(40名, 5.6%)、X脚(29名, 4.1%)、足関節可動域制限(25名, 3.5%)、で高い所見率を示した。また、運動器の疼痛を有する者は24名(3.4%)であった。

そのうち、前屈制限( $p < 0.01$ )、肘アライメント

表1 診察内容と基準

各項目における所見の定義を示す。

また、「所見あり」と評価された児童に対して、代表の整形外科医がダブルチェックを行い、最終評価とした。

| 分類         | 項目   | 評価基準   |
|------------|--|--|
| 下肢         | 【歩行異常】   | 歩けない、跛行、極端な内外反で歩く、トレンデレンブルグ徴候などの傾向が見られる場合                        |
|            | 【下肢アライメント】   | O脚：内果を合わせて立った際に膝関節内側が2横指以上空く場合<br>X脚：膝関節内側を合わせて立った際に足関節内側がつかない場合 |
|            | 【下肢長差】   | 見た目上、下肢長に差が見られる場合  |
|            | 【下肢太さ】   | 見た目上、下肢の太さが見られる場合  |
|            | 【内反足】  | 見た目上、足関節の内反傾向が見られる場合   |
|            | 【扁平足】  | 後面立位姿勢から足部を確認し、脛骨軸に対して第4趾まで完全に見える場合<br>明らかなアーチの消失がある場合           |
|            | 【足趾変形】   | 外反母趾、足趾長差など、足趾の明らかな変形が見られる場合                                     |
|            | 【股関節可動域制限】   | 手を前にしてしゃがみ込みができない際に、股関節可動域をチェックし、その影響が見られる場合                     |
|            | 【膝関節可動域制限】   | 手を前にしてしゃがみ込みができない際に、膝関節可動域をチェックし、その影響が見られる場合                     |
| 【足関節可動域制限】 | 手を前にしてしゃがみ込みをした際に、踵が浮いてしまう場合                       |  |
| 上肢         | 【肩関節可動域制限】   | ばんざいができない場合  |
|            | 【肘アライメント】  | 肘伸展位にて評価し、外反肘：25°以上外反している場合<br>内反肘：10°以上内反している場合                 |
|            | 【肘関節可動域制限】   | 肘関節屈曲ができない、左右差がある、-10°以上の過伸展がある場合                                |
|            | 【手指変形】   | 見た目上、明らかな変形が見られる場合   |
|            | 【手指動き】   | グーパーのような手指の屈伸動作ができない場合   |
| 脊柱         | 【斜頸】   | 見た目上の傾向が見られる場合   |
|            | 【肩・肩甲骨の高さ】   | 立位姿勢において、肩・肩甲骨の高さに差がある場合   |
|            | 【立位時脊柱側弯】  | まっすぐな立位姿勢がとれない、触診して脊柱にゆがみがある場合                                   |
|            | 【Rib Hump】   | 立位姿勢から前屈した時に脊柱の凸側の脊部の肋骨が後方にふくらんでいる場合                             |
|            | 【前屈制限】   | 立位姿勢から前屈をした際に床に指先が届かない場合   |
| 【骨盤傾斜】     | 前傾：立位側面において臀部が出っ張っている場合<br>後傾：立位側面において腹部が引っ込んでいる場合 |  |
| 運動器の疼痛     | 【疼痛部位の確認】  | 医師の問診にて運動器の疼痛が確認された場合  |
| 二次検診       | 【二次検診の必要性】   | 所見上、医師が二次検診を必要と判断した場合  |

表2 人数・割合（全体・学年・男女別）  
全体・学年・男女別における人数・割合を示す。

|    | 1年         | 2年         | 3年         | 4年         | 5年         | 6年         | 全体           |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| 全体 | 260 (17.5) | 257 (17.3) | 244 (16.4) | 245 (16.5) | 247 (16.6) | 234 (15.7) | 1487 (100.0) |
| 男子 | 134 (51.5) | 132 (51.4) | 136 (55.7) | 136 (55.5) | 113 (45.7) | 128 (54.7) | 779 (52.4)   |
| 女子 | 126 (48.5) | 125 (48.6) | 108 (44.3) | 109 (44.5) | 134 (54.3) | 106 (45.3) | 708 (47.6)   |

人数 (%)

( $p < 0.01$ ), 足関節可動域制限 ( $p < 0.05$ ), 運動器の疼痛の有無 ( $p < 0.05$ ) に関して男女で有意差がみられた。また、肘アライメントに関して、女子の外反肘 [調整済み残差 (以下, AR) = 4.3 ( $p < 0.01$ )] が特に多いと示された。

### 3. 学年別および学年・男女別における所見の特徴

全児童における学年別の所見率を表3に、男女別における学年ごとの所見率を表4に示した。特に所見率の高い上位3項目については、学年別および学年・男女別における所見率を図2にグラ

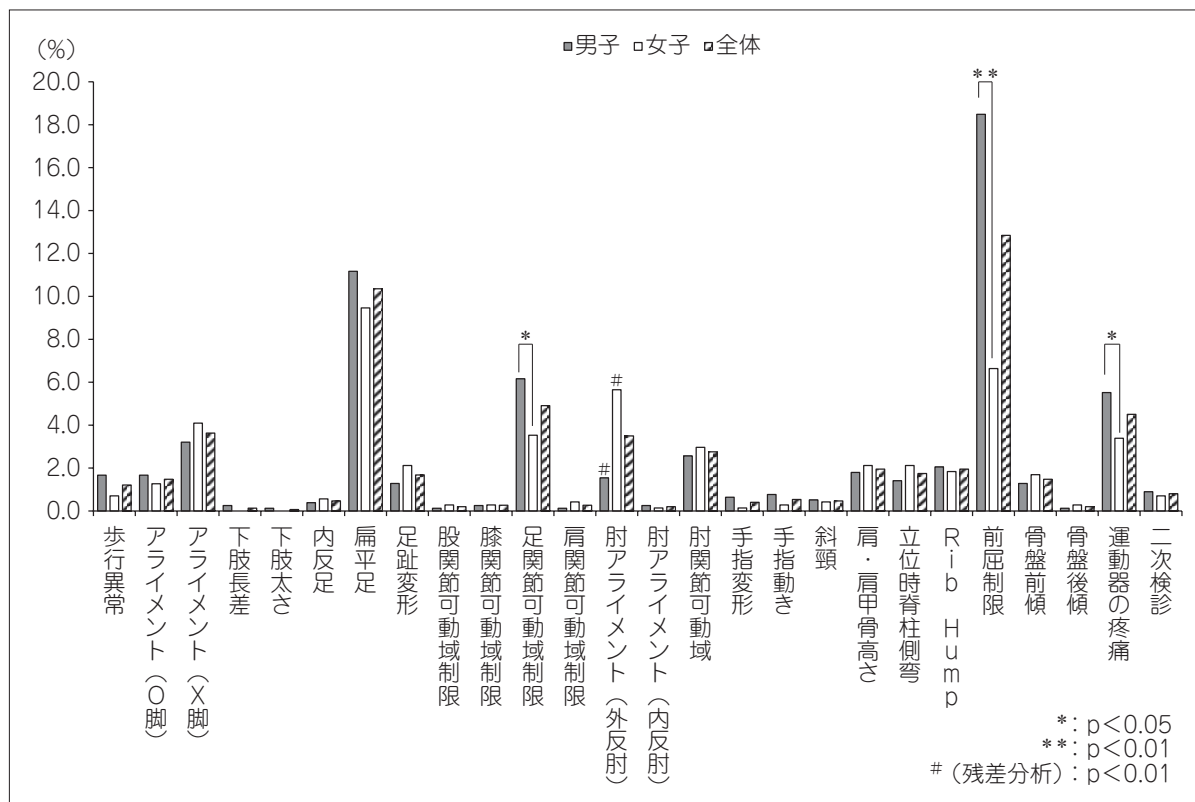


図1 全児童における所見率 (全体・男女別)  
各項目の全児童における所見率を全体・男女別にグラフに示す。

フとして示した。

前屈制限においては、全児童では4年生(41名, 16.7%)で最も高い所見率を示した。さらに、学年間の所見率には有意な分布の偏りがみられ( $p < 0.05$ )、残差分析の結果、全児童では特に4年生[AR=2.0( $p < 0.05$ )]に高く、1年生[AR=-2.1( $p < 0.05$ )]に低いことが有意に示された。男女別にみると、男子4年生(34名, 25.0%)、女子5年生(15名, 11.2%)で最も高い所見率を示したが、男女共に学年間の所見率には有意な分布の偏りは認められなかった。なお、男子は全ての学年で女子に比して有意に所見率が高かった。

扁平足においては、全児童では4年生(37名, 15.1%)で最も高い所見率を示したが、学年間の所見率には有意な分布の偏りは認められなかった。男女別にみると、男子4年生(21名, 15.4%)、女子4年生(16名, 14.7%)で最も高い結果を示したが、男女共に学年間の所見率には有意な分布の偏りは認められなかった。また、学年ごとにおける男女の所見率に有意差は示されなかった。

足関節可動域制限においては、6年生(16名, 6.8%)に最も高い結果となった。さらに、学年間

の所見率には有意な分布の偏りがみられ( $p < 0.05$ )、全児童では1年生[AR=-2.7( $p < 0.01$ )]に特に低い結果を示した。男女別にみると、男子6年生(12名, 9.4%)、女子4年生(6名, 5.5%)に最も高い結果を示したが、男女共に学年間の所見率には有意差は認められなかった。また、男子は全ての学年で女子に比して所見率が高かったが、有意差は示されなかった。

## 考察

### 1. 全児童における所見率の特徴

本研究においては、特に前屈制限、扁平足、足関節可動域制限、下肢アライメント(X脚)、運動器の疼痛で高い所見率を示した。小学生を対象に実施した京都府の運動器検診の報告によると、特に所見が多かった項目は扁平足18.2%、姿勢異常14.7%、外反母趾8.7%、上肢異常2.7%であった<sup>10)</sup>。また、2年生と5年生のみ対象にした研究によると、前屈制限、扁平足、O脚、凹足、しゃがみ込み動作の不可が、両学年とも多かったと報告されている<sup>7)</sup>。このことから、小学生の運動器検診では、前屈制限や足関節可動域制限などの柔軟性にお

表3 学年別における所見数・所見率  
学年別における所見数・所見率を示す。

| 学年            | 1年        | 2年        | 3年       | 4年        | 5年        | 6年        | 全体         |
|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 歩行異常          | 6 (2.3)   | 5 (1.9)   | 2 (0.8)  | 2 (0.8)   | 1 (0.4)   | 2 (0.9)   | 18 (1.2)   |
| 下肢アライメント (O脚) | 2 (0.8)   | 6 (2.3)   | 3 (1.2)  | 2 (0.8)   | 3 (1.2)   | 6 (2.6)   | 22 (1.5)   |
| 下肢アライメント (X脚) | 6 (2.3)   | 11 (4.3)  | 9 (3.7)  | 5 (2.0)   | 18 (7.3)  | 5 (2.1)   | 54 (3.6)   |
| 下肢長差          | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.4)   | 2 (0.1)    |
| 下肢太さ          | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.1)    |
| 内反足           | 3 (1.2)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 2 (0.8)   | 2 (0.9)   | 7 (0.5)    |
| 扁平足           | 26 (10.0) | 29 (11.3) | 22 (9.0) | 37 (15.1) | 19 (7.7)  | 21 (9.0)  | 154 (10.4) |
| 足趾変形          | 2 (0.8)   | 2 (0.8)   | 3 (1.2)  | 2 (0.8)   | 9 (3.6)   | 7 (3.0)   | 25 (1.7)   |
| 股関節可動域制限      | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 1 (0.4)   | 2 (0.8)   | 0 (0.0)   | 3 (0.2)    |
| 膝関節可動域制限      | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 1 (0.4)   | 2 (0.8)   | 0 (0.0)   | 4 (0.3)    |
| 足関節可動域制限      | 3 (1.2)   | 11 (4.3)  | 15 (6.1) | 15 (6.1)  | 13 (5.3)  | 16 (6.8)  | 73 (4.9)   |
| 肩関節可動域制限      | 1 (0.4)   | 1 (0.4)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (0.9)   | 4 (0.3)    |
| 肘アライメント (外反肘) | 3 (1.2)   | 6 (2.3)   | 4 (1.6)  | 3 (1.2)   | 26 (10.5) | 10 (4.3)  | 52 (3.5)   |
| 肘アライメント (内反肘) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.4)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (0.9)   | 3 (0.2)    |
| 肘関節可動域制限      | 5 (1.9)   | 6 (2.3)   | 4 (1.6)  | 7 (2.9)   | 12 (4.9)  | 7 (3.0)   | 41 (2.8)   |
| 手指変形          | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 2 (0.8)   | 1 (0.4)   | 2 (0.9)   | 6 (0.4)    |
| 手指動き          | 4 (1.5)   | 2 (0.8)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 1 (0.4)   | 1 (0.4)   | 8 (0.5)    |
| 斜頸            | 3 (1.2)   | 2 (0.8)   | 0 (0.0)  | 1 (0.4)   | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 7 (0.5)    |
| 肩・肩甲骨高さ       | 7 (2.7)   | 9 (3.5)   | 2 (0.8)  | 1 (0.4)   | 4 (1.6)   | 6 (2.6)   | 29 (2.0)   |
| 立位時脊柱側弯       | 3 (1.2)   | 9 (3.5)   | 3 (1.2)  | 0 (0.0)   | 4 (1.6)   | 7 (3.0)   | 26 (1.7)   |
| Rib Hump      | 5 (1.9)   | 8 (3.1)   | 1 (0.4)  | 2 (0.8)   | 4 (1.6)   | 9 (3.8)   | 29 (2.0)   |
| 前屈制限          | 23 (8.8)  | 27 (10.5) | 24 (9.8) | 41 (16.7) | 39 (15.8) | 37 (15.8) | 191 (12.8) |
| 骨盤前傾          | 9 (3.5)   | 8 (3.1)   | 1 (0.4)  | 2 (0.8)   | 2 (0.8)   | 0 (0.0)   | 22 (1.5)   |
| 骨盤後傾          | 1 (0.4)   | 0 (0.0)   | 1 (0.4)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.4)   | 3 (0.2)    |
| 運動器の疼痛        | 3 (1.2)   | 2 (0.8)   | 6 (2.5)  | 10 (4.1)  | 15 (6.1)  | 31 (13.2) | 67 (4.5)   |
| 二次検診          | 2 (0.8)   | 3 (1.2)   | 0 (0.0)  | 2 (0.8)   | 1 (0.4)   | 4 (1.7)   | 12 (0.8)   |

人数 (%)

る項目や足部形態で所見が多く、検診時には注意深く確認すべきポイントであると考えられる。

また、二次検診の必要な児童は全体で12名(0.8%)であった。文部科学省の平成26年度学校保健統計調査における6~11歳の児童の健康状態の結果と比較すると、心臓の疾患・異常(0.7%)、難聴(0.5%)、アトピー性皮膚炎以外の皮膚病(0.4%)、言語障害(0.4%)、腎臓疾患(0.2%)、結核の精密検査対象者(0.1%)、顎関節異常(0.1%)のような被患率よりも高い結果となった<sup>11)</sup>。このように、運動器検診における二次検診の必要な児童は、他の疾患と比較しても決して少なくなく、児童の健康の保持増進のためには運動器所見に対して注意を払う必要があると考える。

## 2. 項目別における所見率の特徴

本研究の結果において、比較的所見率の高かった3項目(前屈制限、扁平足、足関節可動域制限)について考察する。

### 2-1. 前屈制限

本研究における前屈制限の所見の基準は、立位体前屈において指先が床につかない者を「所見あり」とした。その結果、所見率は全児童において12.8%であり、検診項目の中で最も高かった。

学年別にみると、4年生で特に高く、1年生で特に低いと有意に示された。なお、5,6年生でも高い所見率を示した。一方、文部科学省の体力・運動能力調査における長座体前屈の結果は、年齢が増すごとに、記録値が向上している<sup>13)</sup>。これは、運動器検診は身体の硬い児童のみをスクリーニングしているのに対して、体力・運動能力調査は身体の硬い児童と柔らかい児童の平均値を算出している点に違いがあるため、運動器検診では、4,5,6年生で床に指先のつかない児童が多く抽出されたと考えられる。すなわち、運動器検診の前屈の評価では、体力テストにおける柔軟性の評価とは異なる要素が含まれていると考えられる。

男女別では、全ての学年で男子が女子よりも有

表4 学年・男女別における所見数・所見率  
男女別における学年ごとの所見数・所見率を示す。

| 学年            | 1年        |         | 2年        |          | 3年        |         | 4年        |           | 5年        |           | 6年        |           | 全体         |          |
|---------------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
|               | 男子        | 女子      | 男子        | 女子       | 男子        | 女子      | 男子        | 女子        | 男子        | 女子        | 男子        | 女子        | 男子         | 女子       |
| 歩行異常          | 3 (2.2)   | 3 (2.4) | 5 (3.8)   | 0 (0.0)  | 2 (1.5)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 1 (0.9)   | 1 (0.9)   | 0 (0.0)   | 1 (0.8)   | 1 (0.9)   | 13 (1.7)   | 5 (0.7)  |
| 下肢アライメント (O脚) | 1 (0.7)   | 1 (0.8) | 4 (3.0)   | 2 (1.6)  | 3 (2.2)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 1 (0.9)   | 0 (0.0)   | 3 (2.2)   | 4 (3.1)   | 2 (1.9)   | 13 (1.7)   | 9 (1.3)  |
| 下肢アライメント (X脚) | 4 (3.0)   | 2 (1.6) | 4 (3.0)   | 7 (5.6)  | 4 (2.9)   | 5 (4.6) | 3 (2.2)   | 2 (1.8)   | 7 (6.2)   | 11 (8.2)  | 3 (2.3)   | 2 (1.9)   | 25 (3.2)   | 29 (4.1) |
| 下肢長差          | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.8)   | 0 (0.0)   | 2 (0.3)    | 0 (0.0)  |
| 下肢太さ          | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.1)    | 0 (0.0)  |
| 内反足           | 1 (0.7)   | 2 (1.6) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (1.5)   | 2 (1.6)   | 0 (0.0)   | 3 (0.4)    | 4 (0.6)  |
| 扁平足           | 18 (13.4) | 8 (6.3) | 17 (12.9) | 12 (9.6) | 15 (11.0) | 7 (6.5) | 21 (15.4) | 16 (14.7) | 7 (6.2)   | 12 (9.0)  | 9 (7.0)   | 12 (11.3) | 87 (11.2)  | 67 (9.5) |
| 足趾変形          | 1 (0.7)   | 1 (0.8) | 1 (0.8)   | 1 (0.8)  | 2 (1.5)   | 1 (0.9) | 0 (0.0)   | 2 (1.8)   | 3 (2.7)   | 6 (4.5)   | 3 (2.3)   | 4 (3.8)   | 10 (1.3)   | 15 (2.1) |
| 股関節可動域制限      | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (1.5)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.1)    | 2 (0.3)  |
| 膝関節可動域制限      | 0 (0.0)   | 1 (0.8) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (0.3)    | 2 (0.3)  |
| 足関節可動域制限      | 2 (1.5)   | 1 (0.8) | 7 (5.3)   | 4 (3.2)  | 11 (8.1)  | 4 (3.7) | 9 (6.6)   | 6 (5.5)   | 7 (6.2)   | 6 (4.5)   | 12 (9.4)  | 4 (3.8)   | 48 (6.2)   | 25 (3.5) |
| 肩関節可動域制限      | 0 (0.0)   | 1 (0.8) | 0 (0.0)   | 1 (0.8)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.8)   | 1 (0.9)   | 1 (0.1)    | 3 (0.4)  |
| 肘アライメント (外反肘) | 0 (0.0)   | 3 (2.4) | 1 (0.8)   | 5 (4.0)  | 1 (0.7)   | 3 (2.8) | 1 (0.7)   | 2 (1.8)   | 8 (7.1)   | 15 (11.2) | 1 (0.8)   | 12 (11.3) | 12 (1.5)   | 40 (5.6) |
| 肘アライメント (内反肘) | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 1 (0.9) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 2 (1.6)   | 0 (0.0)   | 2 (0.3)    | 1 (0.1)  |
| 肘関節可動域制限      | 1 (0.7)   | 4 (3.2) | 3 (2.3)   | 3 (2.4)  | 3 (2.2)   | 1 (0.9) | 4 (2.9)   | 3 (2.8)   | 6 (5.3)   | 6 (4.5)   | 3 (2.3)   | 4 (3.8)   | 20 (2.6)   | 21 (3.0) |
| 手指変形          | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.7)   | 2 (1.6)   | 0 (0.0)   | 5 (0.6)    | 1 (0.1)  |
| 手指動き          | 1 (0.7)   | 2 (1.6) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 0 (0.0)   | 1 (0.8)   | 0 (0.0)   | 6 (0.8)    | 2 (0.3)  |
| 斜頸            | 2 (1.5)   | 1 (0.8) | 1 (0.8)   | 1 (0.8)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 4 (0.5)    | 3 (0.4)  |
| 肩・肩甲骨高さ       | 4 (3.0)   | 3 (2.4) | 7 (5.3)   | 2 (1.6)  | 1 (0.7)   | 1 (0.9) | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 4 (3.0)   | 1 (0.8)   | 5 (4.7)   | 14 (1.8)   | 15 (2.1) |
| 立位時脊柱側弯       | 1 (0.7)   | 2 (1.6) | 5 (3.8)   | 4 (3.2)  | 1 (0.7)   | 2 (1.9) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 3 (2.2)   | 3 (2.3)   | 4 (3.8)   | 11 (1.4)   | 15 (2.1) |
| Rib Hump      | 3 (2.2)   | 2 (1.6) | 5 (3.8)   | 3 (2.4)  | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 3 (2.2)   | 4 (3.1)   | 5 (4.7)   | 16 (2.1)   | 13 (1.8) |
| 前屈制限          | 17 (12.7) | 6 (4.8) | 22 (16.7) | 5 (4.0)  | 20 (14.7) | 4 (3.7) | 34 (25.0) | 7 (6.4)   | 24 (21.2) | 15 (11.2) | 27 (21.1) | 10 (9.4)  | 144 (18.5) | 47 (6.6) |
| 骨盤前傾          | 2 (1.5)   | 7 (5.6) | 4 (3.0)   | 4 (3.2)  | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 1 (0.7)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 10 (1.3)   | 12 (1.7) |
| 骨盤後傾          | 1 (0.7)   | 0 (0.0) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 0 (0.0)   | 1 (0.9) | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 1 (0.1)    | 2 (0.3)  |
| 運動器の疼痛        | 2 (1.5)   | 1 (0.8) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)  | 2 (1.5)   | 4 (3.7) | 7 (5.1)   | 3 (2.8)   | 9 (8.0)   | 6 (4.5)   | 21 (16.4) | 10 (9.4)  | 43 (5.5)   | 24 (3.4) |
| 二次検診          | 0 (0.0)   | 1 (0.8) | 3 (2.3)   | 1 (0.8)  | 0 (0.0)   | 0 (0.0) | 2 (1.5)   | 0 (0.0)   | 1 (0.9)   | 0 (0.0)   | 1 (0.8)   | 3 (2.8)   | 7 (0.9)    | 5 (0.7)  |

人数 (%)

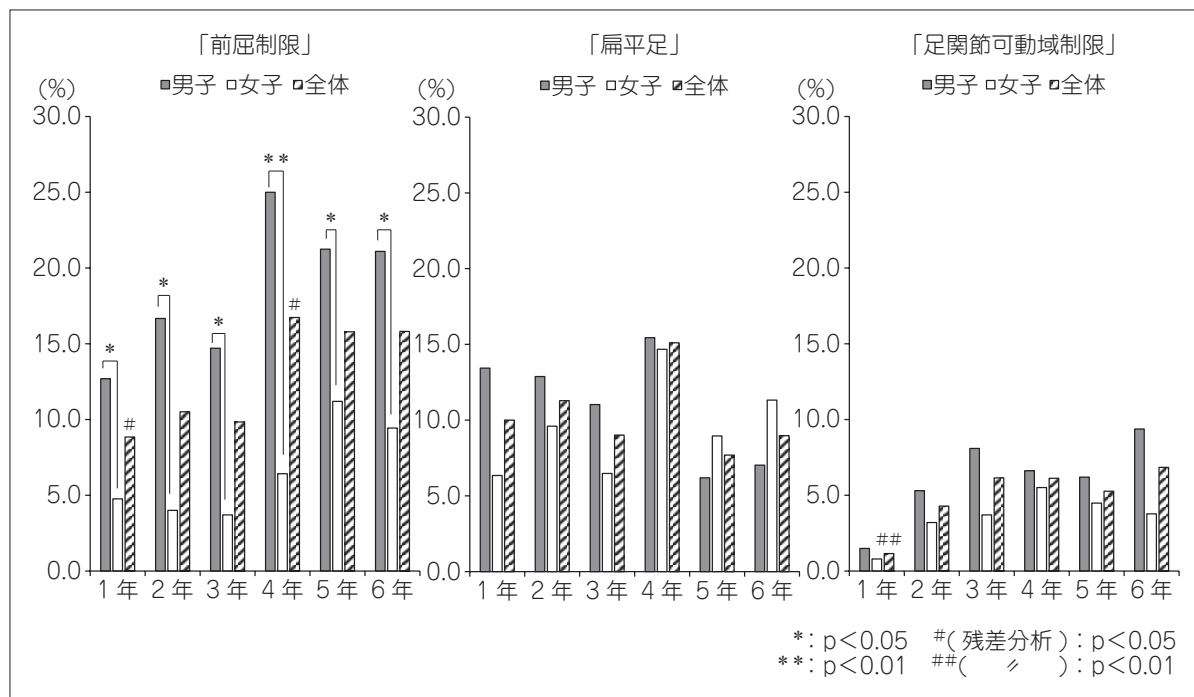


図2 「前屈・扁平足・足関節可動域」の学年・男女別における所見率  
特に所見率の高い上位3項目の学年・男女別における所見率をグラフで示す。

意に高い結果となった。2008～2011年度までの蓄積データを用いた京都府の運動器検診の報告では、立位体前屈において全ての学年で男子が女子よりも床に指先がつかない児童が多く<sup>8)</sup>、本研究においても同じ傾向が示された。また、平成9年度体力・運動能力調査によると、10～11歳における立位体前屈の記録値は女子が男子よりも高いと報告されている<sup>12)</sup>。さらに、平成11年度以降の調査から長座体前屈に変更されても、女子は男子よりも記録値が高かった<sup>13)</sup>。これらより、女子は男子よりも柔軟性が高く、男女において身体の柔軟性の特徴が異なるといえる。

一方、男女共に学年間における所見率に有意差は認められなかった。立位体前屈では、上肢長・体幹が長いほど記録値が増加し、下肢長が長いほど記録値は減少すると報告されている<sup>14)</sup>。また、平成20年度学校保健統計調査によると、平成2年生まれの年間発育量は男子で11歳、女子で9歳頃最大であったと報告しており、男女の発育過程は異なることがわかる<sup>15)</sup>。さらに、男子7歳、女子6歳以後は胴長の成長よりも下肢長の成長が優り、男子10～11歳、女子9～10歳で下肢長の最大発育スパートが来るとも報告されている<sup>16)</sup>。これらを踏まえると、前屈制限の所見を有する児童は、発育過程における下肢の成長の影響を受けている

ものと考えられる。したがって、発育が著しくなる女子5年生頃においては、特に骨の成長が前屈の所見に影響を与えている可能性が考えられる。しかし男子においては、先行研究で報告されている発育スパート期と本研究で所見率の高かった時期(4年生)が異なっており、骨の成長よりも、この時期から身体の発育以外の要因(スポーツ経験、身体活動時間の減少など)による、筋タイトネスが影響している可能性があると考えられる。

## 2-2. 扁平足

本研究における扁平足の所見の基準は、後面立位姿勢から足部を確認し、脛骨軸に対して第4趾まで完全に見える者、明らかなアーチの消失がある者を「所見あり」とした。その結果、所見率は全児童において10.4%であった。

Footprintを用いた研究<sup>17)</sup>では、片側または両側で扁平足を有する小学生は47%、中学生は33%であり、高学年になるにつれて出現率が次第に減少していた。また、小児期においては、軟部組織が柔軟であるため扁平足がみられるとも報告されており<sup>17)</sup>、発育過程における足部アーチ形成の不成熟な状態が残存している可能性がある。

男女別にみると、全体では男子に多く、学年では男女共に4年生に最も高い結果を示したが、どちらも男女間、学年間で有意差は示されなかった。

なお、1年生においてのみ、男子に高い傾向にあったものの、有意ではなかった( $p=0.09$ )。幼児において、足長・足幅は男女共に同様に成長し、舟状骨高およびアーチ高率については、女子は3~4歳間、男子は4~5歳間で大きく増加したという男女差が報告されている<sup>18)</sup>。また、10155人の子どもの足部形態を調査した研究では、男子のアーチ高率は11歳まで横ばいであり、11~13歳の間に増加し、女子は10歳まで大きな変化はなく、10~12歳の間に増加することが報告されている<sup>19)</sup>。さらに、Footprintを用いた研究では、小学1~3年生群で両側とも扁平足を持つ者の割合は、男子37%、女子28%と男子に多いことが報告されている<sup>17)</sup>。これらを踏まえると、低学年の男子にアーチ形成の未熟な児童が多い可能性が考えられ、高学年になるとアーチが整ってくると考えられる。本研究においては男女ともに学年間での明らかな差は認められなかったため、今後は児童の縦断的な所見の変化を追跡し、個々の発育を考慮することも課題であると言える。

### 2-3) 足関節可動域制限

本研究における足関節可動域制限の所見の基準は、手を前にしてしゃがみ込みをした際に踵が浮いてしまう者を「所見あり」とした。その結果、所見率は全児童において、4.9%であった。

しゃがみ込み動作と足関節可動域の関係を調査した報告では、足関節自動背屈可動域が小さいほど、しゃがみ込み動作で踵が浮いてしまう者が増えることが明らかとなっている<sup>20)</sup>。このことから、本研究においても、所見のある児童は足関節背屈可動域制限があることが示唆される。

学年別にみると、6年生に最も高い結果であった。さらに、学年間の比較では1年生に特に低いことが有意に示され、2~5年生の所見率はそれぞれ6年生に近い所見率であった。小学校2年生と5年生に実施された運動器検診の研究では、しゃがみ込み時に踵が浮いてしまう者は2年生よりも5年生で多く、両学年共に、所見あり群は所見なし群と比較してローレル指数が有意に高かったことを報告している<sup>7)</sup>。このことから、身体の柔軟性に関する項目に関して、児童の体格要因を含めた分析を今後検討する必要がある。

男女別にみると、全体では男子に有意に高く、学年では男子6年生、女子4年生に高かった。しかし、学年ごとで有意な男女差は認められず、男

女別での学年間の比較において有意差は示されなかった。京都府の報告によると、しゃがみ込み時に踵をつけられない児童は全学年において男子に多く、男子は1,2年生時は5~7%であるが、3年生以降12%台を示し、6年生までほぼ横ばいであった。女子では1年生で1.3%であったものの、2年生で5.5%と多くなっており、5年生で9.2%と突出して多かったと報告されている<sup>8)</sup>。本研究では学年ごとの男女比較で有意差は認められないものの、全学年で男子に多い傾向にあり、足関節可動域においても、女子は男子に比して柔軟性がある可能性が考えられる。

## ■ 今後の課題

本研究の結果を踏まえ、項目ごとの所見や所見がある時期によっては、児童の発育・発達状況や日常生活における影響を受けている可能性があり、今後、児童の生活状況や体力との関連、検診結果の縦断的な変化を追っていく必要がある。

## ■ 結 論

1. 全児童において、前屈制限12.8%、扁平足10.4%、足関節可動域制限4.9%、X脚3.6%、運動器の疼痛4.5%で高い所見率を示した。

2. 男子では、前屈制限18.5%、扁平足11.2%、足関節可動域制限6.2%、運動器の疼痛5.5%、女子では、外反肘5.6%、X脚4.1%で高い所見率を示し、前屈制限、足関節可動域制限、外反肘、運動器の疼痛にて男女間の有意差があった。

3. 学年別では、前屈制限では4年生16.7%、扁平足では4年生15.1%、足関節可動域制限では6年生6.8%で最も高い所見率を示した。

4. 学年ごとの男女比較では、全ての学年において男子に前屈制限の所見率が高かった。

5. 小学生の運動器所見は、発育・発達状況や日常生活における影響を受けている可能性があり、今後、児童の生活状況や体力との関連、検診結果の縦断的な変化を追っていく必要がある。

### 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

### 文 献

- 1) 武藤芳照. I. 子どもの運動器の知識. In: 「運動器の10年」日本委員会(監修). 学校の運動器疾患・



- 障害に対する取り組みの手引き. 第1版. 東京: 財団法人日本学校保健会; 4, 2009.
- 2) 南 昌平, 川上紀明. 2章 6-1-1. 学校における健康診断と運動器一側弯症検診の歴史的経過と実際およびその課題一. In: 「運動器の10年」日本委員会(監修). 学校における運動器検診ハンドブック 発育期のスポーツ傷害の予防. 初版. 東京: 南江堂; 63-67, 2007.
  - 3) 武藤芳照. 2章 6-1-2. 学校における健康診断と運動器一骨・関節および四肢の疾病および異常を含む運動器全体の検診へ一. In: 「運動器の10年」日本委員会(監修). 学校における運動器検診ハンドブック 発育期のスポーツ傷害の予防. 初版. 東京: 南江堂; 70-73, 2007.
  - 4) 山際浩史, 山本智章, 遠藤直人. 学校における運動器検診モデル事業の成果と課題—新潟県—. 臨床スポーツ医学. 2009; 26(2): 159-163.
  - 5) 山本恵太郎, 帖佐悦男. 学校における運動器検診モデル事業の成果と課題—宮崎県—. 臨床スポーツ医学. 2009; 26(2): 171-181.
  - 6) 松井 讓, 内尾祐司, 葛尾信弘, 沖田瑛一, 桑原和義. 学校における運動器検診モデル事業の成果と課題—島根県—. 臨床スポーツ医学. 2009; 26(2): 165-170.
  - 7) 田中誠智, 藤堂 萌, 中村雅俊, 森原 徹, 北條達也. 小学生に対する運動器検診結果とローレル指数の関係. Doshisha Journal of Health & Sports Science. 2015; 7: 23-34.
  - 8) 森原 徹, 立入克敏, 福田 潤, 石居志郎, 松井知之, 瀬尾和弥, 平本真知子, 東 善一, 西尾大地, 北條達也, 久保俊一. 京都府における運動器検診—発育過程における腕上げ, 体前屈, シャガみ込みを含めた運動器機能不全—. 運動器リハビリテーション. 2014; 25: 225-230.
  - 9) 鎌田浩史, 阿部亮子, 西野衆文, 落合直之, 宮川俊平. 成長期スポーツ障害の予防のための運動器検診の重要性—『健康手帳』による一貫したケアプロジェクト—. 日本小児整形外科学会雑誌. 2010; 19(2): 332-336.
  - 10) 立入克敏, 井土 昇. 2章 6-3-2. 学校における健康診断と運動器—京都府の事例—. In: 「運動器の10年」日本委員会(監修). 学校における運動器検診ハンドブック 発育期のスポーツ傷害の予防. 初版. 東京: 南江堂; 85-93, 2007.
  - 11) 平成26年度学校保健統計調査: 文部科学省.
  - 12) 平成9年度体力・運動能力調査: 文部科学省.
  - 13) 平成25年度体力・運動能力調査: 文部科学省.
  - 14) 大山良徳. 健康者の柔軟性に関する衛生学的研究その1. 測定方法論. 日本衛生学雑誌. 1965; 20(2): 65-70.
  - 15) 平成20年度学校保健統計調査: 文部科学省.
  - 16) 木村邦彦. 3発育—出生から成人まで—. In: 人類学講座編集委員会(編). 人類学講座8 成長. 初版. 東京: 雄山閣出版; 75-82, 1979.
  - 17) 近藤高明, 平野幸伸, 堀 容子, 鈴木重行, 三浦弥生, 塩沢まゆみ, 小林あゆみ, 伊藤美香, 新宅幸憲. 小中学生の footprint を用いた扁平足の評価と骨密度との関連. 社会医学研究. 2005; 23: 1-8.
  - 18) 荒木智子, 鳥居 俊. 幼児における足部形態. 日本成長学会雑誌. 2007; 13(1): 3-10.
  - 19) Waseda, A, Suda, Y, Inokuchi, S, Nishiwaki, Y, Toyama, Y. Standard growth of the foot arch in childhood and adolescence-Derived from the measurement results of 10,155 children. Foot and Ankle Surgery. 2014; 20(3): 208-214.
  - 20) 山崎裕司, 井口由香利, 栗山裕司, 稲岡忠勝, 宮崎登美子, 柏 智之, 中野良哉. 足関節背屈可動域とシャガみ込み動作の関係. 理学療法科学. 2010; 25(2): 209-212.
- 
- (受付: 2018年4月6日, 受理: 2018年11月20日)

## Characteristics of the locomotor system based on musculoskeletal examination in elementary school children

Kasai, T. <sup>\*1</sup>, Kamada, H. <sup>\*2,3</sup>, Mashimo, S. <sup>\*1,4</sup>  
Warashina, Y. <sup>\*5</sup>, Tsukagoshi, Y. <sup>\*2</sup>, Tanaka, K. <sup>\*2</sup>  
Yamazaki, M. <sup>\*2,3</sup>, Miyakawa, S. <sup>\*5</sup>, Shiraki, H. <sup>\*5</sup>

<sup>\*1</sup> Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

<sup>\*2</sup> Department of Orthopaedic Surgery, University of Tsukuba

<sup>\*3</sup> Tsukuba Sports Medicine & Health Science Center

<sup>\*4</sup> Osaka Electro-Communication University Institute for Liberal Arts and Science

<sup>\*5</sup> Faculty of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba

**Key words:** Elementary school children, musculoskeletal examination, characteristics

**[Abstract]** The purpose of this study was to investigate the characteristics of musculoskeletal findings in boys and girls in grades 1 to 6 of elementary school. The main results were as follows;

1) The rates of musculoskeletal findings in 1487 Japanese elementary school children were especially, “limitation of standing forward flexion (12.8%),” “flat foot (10.4%),” “limitation of range of ankle motion (4.9%),” “knock knees (3.6%)” and “musculoskeletal pain (4.5%).”

2) The following had particularly high rates: “limitation of standing forward flexion,” “flat foot,” “limitation of range of ankle motion” and “musculoskeletal pain” in boys, and “knock knees” and “cubitus valgus” in girls.

3) The results of the highest rates were “limitation of standing forward flexion” and “flat foot” in 4th grade, and “limitation of range of ankle motion” in 6th grade.

4) The percentage of “limitation of standing forward flexion” was higher in boys than girls in all grades.

5) These results of this study indicated the possible influence on growth and daily life in children. A longitudinal study to take these into account is therefore necessary.