

小学生における立位姿勢と歩数との関係

— 2年生の場合 —

The relationship of number of steps on standing posture in elementary school student
— A report of second grade —

厚東 芳樹¹, 中澤 翔², 国兼 慶³

¹大妻女子大学家政学部, ²日本体育大学ハイパフォーマンスセンター, ³北海道大学大学院博士後期課程

Yoshiki Koto¹, Sho Nakazawa², Kei Kunikane³

¹Department of Child Studies, Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University
12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8357, Japan

²High performance center, Nippon Sport Science University
1-1221 Kamoshida-cho, Aoba-ku, Yokohama-city, Kanagawa 227-0033, Japan

³Hokkaido University, Graduate School of Education, PhD Student
Nishi11-7jyo Kita -Kita-ku, Sapporo-city, Hokkaido 060-0811, Japan

キーワード：小学生，低学年2年生，歩数，立位姿勢

Key Words : Elementary school student, Second grade, Number of steps, Standing posture

抄録

近年，子どもの立位姿勢の歪みや歩行動作のおかしさなど「子どもの体のおかしさ」問題が指摘されている。これには，1日あたりの身体活動量の低下が関係しているものと考えられている。これまで著者らも小学校3～6年生の児童を対象に，1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討し，1日8000歩以上の身体活動量を担保している子どもよりもそうでない子どもの方が立位姿勢に乱れが認められた。本研究では，小学校2年生の子どもを対象に，1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討した。以下，その結果について述べる。

1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討した結果，先行研究の結果とは異なり，1日8000歩以上の歩数を有した子どもとそれ以下の子どもとの間に立位姿勢の評価得点に差が認められなかった。上述した結果には，今回の結果に個人のもつ前提条件の影響が一つ考えられた。すなわち，1日8000歩以上の歩数を有した子どもの中に1日の歩数が8000歩以下の子どもたちよりも顕著に「肩峰角度」が低値にあった女子児童が5名認められた。とりわけ，3名の女子児童についてはゲームの実施やスマートフォンの操作をほぼ毎日椅子やソファに座った状態で実施するといった特徴を有していた。これらより，1日あたりの平均歩数（身体活動量）の量と立位姿勢の良し悪しは3年生前後から相関関係になってくることから，2年生以下でも一定の身体活動量の担保は必要であるものと考えられる。しかしながら，それ以上に生活習慣のあり方が立位姿勢の乱れと大きく関係してくる可能性の方が高いものと推定できた。一方，幼児や低学年の子どもは運動量と立位姿勢とがほとんど関係しない可能性も否定はできない。今後，さらに検討する必要がある。

1. はじめに

1960年代以降，「子どもの体のおかしさ」問題が指摘されはじめた。しかし，上記の問題は解決・解消されるどころか年々深刻化していると言われ，子どもの立位姿勢の歪みや歩行動作のおかしさなど，具体的な体のおかしさを指摘する研究がいくつもある^{[1][2][3]}。

一般に，「子どもの体のおかしさ」問題の主たる原因は，社会における生活や労働の省力化や外遊び運動の減少など子どもたちの総合的な身体活動量の減少にあると考えられている^{[4][5][6]}。文部科学省^[7]が報告した1週間の総運動時間を問うたアンケート調査と体力・運動能力テストとの関係についても，日常的に運動をしている子どもの方がそ

うでない子どもよりも体力・運動能力が優れていたことが認められている。

また、子どもの1日あたりの身体活動量の低下が学校教育現場における運動・スポーツ中の怪我の発症率を高めているということ^[8]、ここには身体活動量の低下に伴う立位姿勢や歩行動作の乱れが介入している可能性の高いこと^{[8] [9]}、などが指摘されている。

そこで厚東^[10]は、小学校3～6年生の児童を対象に、1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討した。その結果、1日8000歩以上の歩数を有した子どもとそうでない子どもによって立位姿勢は相違し、前者の子どもたちの方がそうでない子どもたちよりも骨盤の歪みが小さく頭部前方偏位も生起していなかったことから、体幹が安定しよりよい立位姿勢が保てるだけの筋力が獲得出来ている可能性の高いものと推定していた。これにより、小学3年生の立位姿勢に小学校低学年期までの運動習慣や生活習慣のあり方が何らかの影響を及ぼすものと考えられた。しかしながら、小学校低学年期の子どもを対象に立位姿勢と身体活動量との関係を検討したものではなかった。

そこで本研究では、小学校2年生の子どもを対象に、1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討し、低学年期における一定量以上の平均歩数(=身体活動量)の担保の意味について検証することを目的とした。

2. 研究方法

2. 1. 調査対象

調査対象者は、札幌市内のT小学校またはK小学校の2年生の子ども63名とした。調査対象とした子どもたちは、先行研究^{[11] [12]}に倣って、2000歩毎の計5つの群に分類した。すなわち、4000歩未満をI群(7名)、4000歩～5999歩をII群(14名)、6000歩～7999歩をIII群(19名)、8000歩～9999歩をIV群(18名)、10000歩以上をV群(5名)と設定した(最大値10637歩:最小値2026歩)。

なお、調査にあたっては、学校長、学級担任および子どもの保護者に文章で説明後、それぞれより書面による承諾を得た上で実施した。

2. 2. 測定方法

1日の平均歩数は、歩数計(振り子式歩数計、オムロン社製、HJ325-W)もしくは身体活動量計、

Sony社製、SWR12—TYPE:RD-0071)を用いて調査した。歩数の調査時期は、雪や梅雨など外遊びなどへの影響が比較的少ないと考えられる7月から9月の間に実施した。このとき、調査日数が8日間と3日間というバラつきが生じた。そこで、8日間測定した調査結果については、測定条件を統一する目的から初日から3日間に測定したデータを用いることとした。

調査にあたっては、厚生労働省などで用いられている研究方法^[13]に倣って、(1)朝起きたらすぐに装着し、就寝まで測定すること、(2)腰部もしくは手首部にしっかり装着すること、(3)水泳授業など水中活動の際には歩数計を外すこと、という条件で依頼した。なお、今回の調査時期の中で、(3)に該当する活動は確認されなかった。

子どもの立位姿勢の評価は、側面から静止画像で撮影し、日本整形外科学会が提示している正常可動域範囲および正常解剖学的肢位の角度を参考に判断した。下記に、具体的な手順を示す。

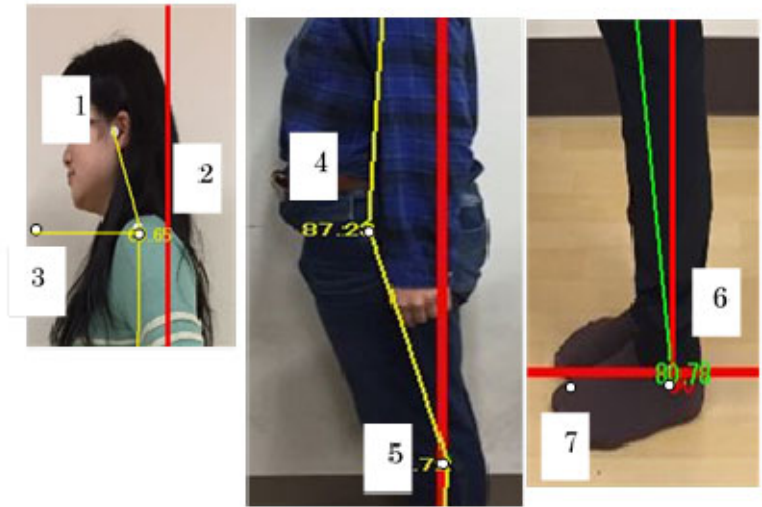
先行研究^{[10] [14] [15] [16]}の方法に倣って、被験者の左側の耳垂、肩峰、大転子、膝中心、外果にマーカーを貼布し、自然な状態で立ってもらい、その姿勢を撮影した(図1参照)。このとき、水平器を用いて撮影機器と床が水平になるようにして撮影を行った。なお、ASIS、恥骨、PSIS3点の測定は学校の事情により測定困難であった。そのため、おおよその位置にマーカーを貼布し撮影した。

撮影した静止画像の分析は、主にMedic Engineering社の姿勢Chckerと動作分析ソフトKinoveaを用いて行った。測定項目は、「肩峰角」「大転子角」「外果角」「ASIS-恥骨」「ASIS-PSIS」の5つである(図2,図3参照)。

また、形態的特性として、身長と体重の記録も収集した。なお、データについては各学校で実施している二計測測定日に測定したデータとした。他方、一般的に立位姿勢と身体組成の状態とが関係する可能性もあることから、立位姿勢測定時に安静時心拍数が測定されることがある^[17]。そこで、本研究でも立位姿勢測定と合わせて安静時心拍数計(Sony社の身体活動量SWR12—TYPE:RD-0071)を用いて測定した。なお、今回、調査対象とした学校現場の事情より、測定することがほとんど困難であった。それ故、立位姿勢と安静時心拍数を測定した子どもの数は異なっている。なお、5つの群間での比較・検討は困難であった。



図 1. 撮影風景



- 計測点 1. 中耳, 2. 肩峰, 3. 2 を通る水平上 (前方) の点, 4. 大転子, 5. 膝中心, 6. 外果, 7. 6 を通る水平上 (前方) の点
- 計測角 $\angle 1 \cdot 2 \cdot 3$ 肩峰角, $\angle 2 \cdot 4 \cdot 5$ 大転子角, $\angle 5 \cdot 6 \cdot 7$ 外果角

図 2. 分析方法 (「肩峰」「大転子」「外果」)



図 3. 分析方法 (「ASIS-PSIS」「ASIS-恥骨」)

- 計測点 8. PSIS, 9. ASIS, 10. 恥骨, 11. 9 から下方に引いた垂直線と 6 を通る水平線との接点, 12. 9 と 10 を通る直線と 6 を通る水平線との接点
- 計測角 $\angle 8 \cdot 9 \cdot 11$ ASIS-PSIS, $\angle 9 \cdot 10 \cdot 11$ ASIS-恥骨

ため、調査が実施できた I～III 群の子ども 7 名を少歩数群、IV・V 群の子ども 4 名を多歩数群とそれぞれ整理し、対応のない T-test 検定より比較・検討した。

2. 3. 解析方法

解析方法は、エクセル統計を用いた一元配置の分散分析を行ったあと、交互作用が確認できた項目について、Post-hoc テストとして多重比較検 (Tukey 法) を用いた 5 つの群間の差の検定を行った。このとき、有意水準は 5% 未満とした。なお、得られた分析記録の客観性を担保するため、立位姿勢分析の経験有する者 1 名にも分析を行ってもらい、分析記録の一致率 (一致数 ÷ (一致数 + 不一致数) × 100 (%)) を検討した。一致率の解釈は、Shidentop and Tannehill^[18]に拠った。

3. 結果

3. 1. 立位姿勢の比較

表 1 は、5 群それぞれの「肩峰角度」をはじめとする 5 つの角度の平均値と標準偏差および分析結果を示している。いずれの角度においても、大きな相違はなく有意差も認められなかった。

3. 2. 安静時生理指標の比較

少歩数群と多歩数群の立位姿勢時の安静時心拍数を比較した結果、両者の間に有意な差は認められなかった (最大心拍数少数歩数群 157.5±6.3 回, 多歩数群 157.2±7.9 回; 最低心拍数少数歩数群 64.3±6.1 回, 多歩数群 66.9±4.2 回; 平均心拍数少数歩数群 88.2±5.0 回, 多歩数群 84.2±6.3 回)。

3. 3. 形態特性の比較

身長および体重は、いずれの群間においても有意な相違は認められなかった。

表1. 立位姿勢と歩数との関係

| 項目 | I群(n=7) | II群(n=14) | III群(n=19) | IV群(n=18) | V群(n=5) | F値 | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------|---------------|
| | 平均値±S.D | | | | | | |
| 肩峰 | 80.1±3.9 | 81.4±4.2 | 81.9±4.8 | 82.1±6.7 | 80.4±8.8 | 1.65 | I・II・III・IV・V |
| 大転子 | 174.1±3.9 | 175.1±3.6 | 175.2±3.7 | 175.2±3.5 | 173.4±3.8 | 0.36 | I・II・III・IV・V |
| 外果 | 83.7±2.2 | 84.7±4.0 | 85.1±3.7 | 83.7±4.3 | 83.6±2.9 | 0.42 | I・II・III・IV・V |
| ASIS-PSIS | 86.0±3.1 | 86.6±2.6 | 86.1±2.4 | 85.9±2.4 | 85.6±2.9 | 0.20 | I・II・III・IV・V |
| ASIS-恥骨 | 175.0±3.9 | 173.5±3.7 | 173.8±4.0 | 174.1±3.4 | 173.6±4.0 | 0.21 | I・II・III・IV・V |

4. 考察

小学生2年生を対象とした本研究の結果は、3年生から6年生を対象とした先行研究の結果^[10]と異なり、7999歩以下の群の子どもと8000歩以上の群の子どもの間に立位姿勢の相違が認められなかった。

小学生1年生から3年生を対象に立位姿勢と運動能力との関係を検討した真家^[19]は、立位姿勢制御系の安定性が子どもによって異なり、これにより俊敏性（反復横跳び）のパフォーマンス発揮に差が認められたことを報告している。同様の報告は、幼児期の子どもを対象とした研究でも認められる^{[20][21]}。また、丹羽^[22]は小学生2年生から6年生の子どもを対象に、モアレトポグラフィ装置を用いて立位姿勢の相違を検討した結果、2年生であっても立位姿勢が「要注意」段階の子どもが存在していることを認めている。さらに彼は、立位姿勢が乱れた子どもはそうでない子どもよりも背筋力が強く、日常生活習慣や運動習慣が立位姿勢を乱していく可能性のあることを指摘した。

また、立位姿勢を正しく保持するためには、足関節底屈筋の活動が重要であると言われ^[23]、歩行数や走行数の多さが必要になってくるものと考えられる。とりわけ、運動習慣等の内容に関係なく1日の歩数8000以上の担保によって下肢機能や下肢の多様な筋力が向上や保持される^{[11][24]}と言われていることから、歩行数など運動量の多さが立位姿勢の安定性に貢献する可能性は高いものと考ええる。

これらより、今回、7999歩以下の群の子どもと8000歩以上の群の子どもの間に立位姿勢の相違が認められなかった結果には、個人差が影響した可能性が一つ考えられる。そこで、8000歩以上の群に属する子どもをみても、一定量以上の平均歩数（＝身体活動量）が担保されているIV・V

群にも関わらず、7999歩以下の子ども以上に「肩



図4. 頭部前方偏位が生起しているIV・V群の子どもの例

峰角度」の評価得点が顕著に低い者が5名（IV群4名、V群1名）存在した。また、上記5名はいずれも女子児童であった（図4参照）。

「肩峰角度」の評価得点が顕著に低いということから、彼女らには頭部前方偏位が生起していることがわかる。一般的には、骨盤前傾位など骨盤の歪みが生起することで、腰の状態は「そり腰」になりやすく、こうした状況を修正するために背中が後弯しやすくなる傾向にある。その結果、頭部は前方偏位することが知られている。しかしながら、彼女らの「骨盤角度（ASIS-PSIS）」と「骨盤角度（ASIS-恥骨）」に大きな捻れや乱れは認められなかった。

それ故、首部および頭部のみが前方偏位を生起させている状態である可能性が高いものと考えら

れた。ゲームの実施やスマートフォンの操作の姿勢、さらには座学時の姿勢が長い者ほど、頭部前方偏位になりやすいと言われている^[25]^[26]。

そこで、5名の女子児童に1日の生活状況を追加でエスノグラフィック・インタビュー法より調査した。すなわち、(1)ゲームの実施やスマートフォンの操作の有無、(2)ある場合、1日あたりどれぐらいの時間実施するのか、(3)どのような姿勢で実施しているのか、を中心にインタビューし記録した。その結果、3名の女子児童がほぼ毎日ゲームの実施やスマートフォンの操作を行っていること、1日あたりの実施時間は1時間から2時間が2名、3時間以上が1名という回答であった。また、3名ともにゲームの実施やスマートフォンの操作は椅子やソファに座った状態で行っていることがほとんどであるとも回答した。

上述のように、ゲームの実施やスマートフォンの操作を座学の姿勢で長時間実施する行為によって、1日あたりの運動量が多いにも関わらず頭部前方偏位になっていた子どもがIV・V群に存在していた。今回、このことが先行研究と異なる結果になった可能性の一つとして考えられる。

一方、今回の結果が示すように幼児や低学年の子どもは運動量と立位姿勢とがほとんど関係しない可能性も否定できない。しかしながら、今回、これらを検証するデータは存在していない。今後、さらに検討する必要がある。

結語

小学校2年生の子どもを対象に、1日あたりの平均歩数と立位姿勢との関係を検討した結果、先行研究の結果とは異なり、1日8000歩以上の歩数を有した子どもとそれ以下の子どもとの間に立位姿勢の評価得点に差が認められなかった。これには、今回の結果に個人差という前提条件の影響が一つ考えられた。すなわち、1日8000歩以上の歩数を有した子どもの中に1日の歩数が8000歩以下の子どもたちよりも顕著に「肩峰角度」が低値にあった女子児童が5名認められた。とりわけ、3名の児童についてはゲームの実施やスマートフォンの操作をほぼ毎日椅子やソファに座った状態で実施するといった特徴を有していた。

以上、1日あたりの平均歩数(身体活動量)の量と立位姿勢の良し悪しは3年生前後から相関関係になってくることから、2年生以下でも一定の

身体活動量の担保は必要であるものと考えられる。しかしながら、それ以上に生活習慣のあり方が立位姿勢の乱れと大きく関係している可能性の方が高いものと推定できた。

付記

本研究は、2017年度笹川スポーツ研究助成・研究代表・厚東芳樹「児童期の立位姿勢と歩行動作のあり方に身体活動量が及ぼす影響」(課題番号170A3-014)による助成を受けたものである。



参考文献

- [1]渡部和彦. 姿勢の乱れとその制御—スポーツの「場」における姿勢の意味—. バイオメカニズム学会誌. 1982, 6(3), 15-24.
- [2]大島正光(1992) 姿勢美人. 姿勢研究所:東京.
- [3]辻村尚子. 姿勢についての文献考察. 豊橋創造大学紀要. 2009, 13, 81-88.
- [4]浅井利夫. 今, 子どもの体にはこんな問題がある. 体育の科学. 1996, 46(4), 278-285.
- [5]中央教育審議会. 子どもの体力向上のための総合的な方策について. 文部科学省.
- [6]新宅幸憲. 幼児期の立位姿勢における静的平衡性について. 彦根論叢. 2012, 391, 18-49.
- [7]文部科学省. 学習指導と学習評価に対する意識調査報告書. 日本システム開発研究所. 2010.
- [8]塚原悠介ほか. 小学生への良姿勢指導の活動報告—保健室, 教室での活動を中心に—. 信州公衆衛生雑誌. 2013, 8(1), 50-51.
- [9]中村隆一ほか. 基礎運動学第6版. 医歯薬出版. 2006.
- [10]厚東芳樹. 小学生における立位姿勢と歩数との関係. 北海道大学大学院教育学研究院紀要. 2018, 131, 145-153.
- [11]青柳幸利. 「あらゆる病気を防ぐ『1日8000歩・速歩き20分』健康法」. 草思社:東京. 2013.
- [12]佐々木裕也(2016) 小学生における歩行動作と歩数との関係. 北海道大学教育学部卒業論文集.
- [13]井原正裕ほか. 都市規模による歩数の違い—国民健康・栄養調査2006-2010年のデータを用いた横断研究—. 日本公衆衛生雑誌. 2016, 63(9), 549-559.
- [14]松永栄江ほか. 産後女性の姿勢とマイナートラ

- ブル. 日本理学療法学会大会, E3O2229. 2010.
- [15]小山内正博ほか. 慢性呼吸不全患者の立位姿勢は運動耐容能に反映される. 植草学園大学研究紀要. 2016, 8, 123-128.
- [16]善波由貴. クラシックバレエの教育学的意義に関する一考察. 北海道大学卒業論文集. 1997.
- [17]水村真由美ほか. ダンストレーニングが立位姿勢保持および歩行に関わる筋機能に及ぼす影響. デザントスポーツ科学. 2014, 35, 95-100.
- [18]Shidentop, D. and Tannehill, D. . Developing teaching skills physical education (4th).1999, Mountain view :May-field, pp.315-318.
- [19]真家英俊. 小学校低学年児童における静的立位姿勢保持能力と運動能力との関係. 東京未来大学研究紀要. 2014, 7, 157-164.
- [20]出村慎一. 幼児期における静的及び動的平衡性の発達と性差. 体育学研究. 1995, 40, 67-79.
- [21]藤永博. 幼児の運動技能と姿勢制御系の発達について. 和歌山大学経済学会研究年報. 2009, 13, 1-30.
- [22]丹羽昇. 小学生の姿勢の現状と課題. 発育発達研究. 1995, 23, 1-7.
- [23]Oshita K.,Yano S.. Low-frequency force steadiness practice in plantar flexor muscle reduces postural sway during quiet standing.J. Pysiol. Anthropol. 2011,30 (6), 233-239.
- [24]Hidde P. van der Ploeg・Tien Chey, MAppStats・Rosemary J. Korda. Sitting Time and All-Cause Mortality Risk in 222 497 Australian Adults. *Arch Intern Med.*2012, 172 (6), 494-500.
- [25]岡浩一朗. 長生きしたければ座りすぎをやめなさい. ダイヤモンド社:東京. 2017.
- [26]中向勇輝. 体幹筋トレーニングが足底圧と姿勢に及ぼす影響に関する研究. びわこ成蹊スポーツ大学卒業研究収録集. 2011.

(受付日:2019年6月12日, 受理日:2019年6月21日)

厚東 芳樹 (こうとう よしき)

現職:大妻女子大学家政学部児童学科准教授

兵庫教育大学連合大学院後期課程修了.

専門は体育科教育学. 主に, 体育授業における教師の「出来事の予兆」への気づきやその対処方法の背景にある知識に焦点をあてた研究を行っている.

主な著書:

プロフェッショナルな教師の体育授業をみる観点は何が違うのか (単著, V2solution 出版)