

研究報告



座位姿勢の身体的および精神的負荷の調査 — 子どもが取り得る座位姿勢に着目して — *

増田一太

【要旨】

【目的】本研究の目的は、子どもが学校生活で取り得る座位姿勢の身体および精神的負荷と各症状およびリタイア率を調査することである【方法】対象は、側弯症や脊椎分離症の既往がなく、腰痛のない96名（平均年齢18.5±0.5歳）とした。調査姿勢は、椅子座位、胡坐、立て膝、体育座りの4種類とし、各姿勢を20分間行った後の自覚的な身体および精神的な負荷と身体症状およびリタイア率を調査した。【結果】身体および精神的な負荷およびリタイア率の結果は、椅子座位が最も低値を示し、体育座りが最も高値を示していた。【結論】これより椅子座位は長時間座位に適した姿勢である一方、体育座りは長時間座位に適さない姿勢であることが分かった。また、胡坐は、今回調査した姿勢の中で最も椅子座位に近似した姿勢であるため、床面での長時間座位に適した姿勢であることが分かった。

キーワード：体育座り、子ども、座位姿勢

はじめに

近年、子どもの体育座りに伴う非特異的な腰痛が注目され、学校での体育座りを見直す機運が社会的に高まっている。現在、子どもの腰痛の有病率は、10.2～12.7%¹⁾²⁾に上り、思春期の腰痛の有病率は成人期と同程度に近い傾向にある¹⁾。また、子どもの腰痛は、成人とは異なり運動時よりも座位時に多く出現するため²⁾、学内で座位生活を中心とする子どもへの悪影響が危惧される。一方、学外での座位を伴う習い事は、小学生は81.2%³⁾、中学生は80.2%に上る⁴⁾ため、子どもは学外においても座位姿勢を取ることが多い。このように、子どもは学校生活だけではなく、帰宅後においても座位姿勢を中心に生活しているため、座位時腰痛がある場合、学校生活に留まらず、帰宅後の生活にも悪影響を与える。

* An investigation of the physical and mental load of sitting postures adopted by children

国際学技術専門学校 理学療法学科
(〒451-0051 名古屋市西区則武新町3-1-46)
Kazuto Masuda, PT, PhD: Department of Physical Therapy, International Institute of Medical Therapy

E-mail: masu_voyage2009@yahoo.co.jp

(受付日 2025年6月26日／受理日 2025年9月10日)

しかし、子どもは、長時間座位を余儀なくされるものの、座位時間と腰痛に関するシステムティックレビューにおいて両者の関連は強くないことが報告されている⁵⁾。子どもの腰痛要因として、体幹屈曲姿勢を長時間続けている⁶⁾ことや、座位時の脊椎屈曲姿勢との関連が指摘⁷⁾されていることから、座位の種類や脊椎弯曲度などの座位習慣が腰痛に関連する可能性が高い。また、我が国にて独自に行われている体育座り姿勢は、椅子座位よりも腰痛を自覚しやすい姿勢²⁾であるため、近年、保護者からの要望により実施を控える自治体も増えている。しかし、体育座りは、限られたスペースにコンパクトに座れるため、教員から子どもたちへの指示内容の伝達効率が高く、また体育科の集団行動の観点からも学校生活に必要な座位法として位置づけられているため、今後多くの子どもが継続して行う姿勢である。

これらより、子どもは学校において様々な座位法を長時間行うため、各種座位法が及ぼす身体および精神的負荷を把握することは、心身の健康や学業の遂行を担保する上で重要である。しかし、学校で取り得る多くの姿勢が、これらの点において明確にされていない中で行われている。そこで

今回、子どもが教育現場で実施することが多い、椅坐位、胡坐、立て膝、体育座りに伴う身体および精神的負荷と長時間座位に伴い出現する身体症状およびリタイア率について調査したので報告する。

対象および方法

18歳から20歳の医療系専門学生に対しリクルートし、参加応募のあった105名（男性64名、女性41名）の内、腰痛や側弯症や脊椎分離症の既往のない96名（男性61名、女性35名）（平均年齢 18.5 ± 0.5 歳、身長 163.7 ± 8.4 cm、体重 59.7 ± 8.1 kg）を対象とした。調査姿勢および参加者の特性は、椅座位（n=95、 18.2 ± 0.4 歳、 166.7 ± 8.1 cm、 58.6 ± 9.7 kg）、胡坐（n=93、 18.2 ± 0.4 歳、 167.7 ± 8.3 cm、 59.2 ± 10.8 kg）、立て膝（n=96、 18.3 ± 0.5 歳、 166.3 ± 8.1 cm、 58.5 ± 9.7

kg）、体育座り（n=92、 18.2 ± 0.6 歳、 166.5 ± 8.2 cm、 58.3 ± 9.6 kg）である。各姿勢の実験に至る流れを図1のフローチャートに記した。調査は、各姿勢を20分間行い、計測中に疼痛が生じた場合は、Numerical Rating Scaleに準じた身体的負荷指數（Numerical Rating Scale-pain；以下、NRS-p）を聴取した。また精神的なストレスの調査には、精神的負荷指數（Numerical Rating Scale-m；以下、NRS-m）として、Numerical Rating Scaleを改良し、0が精神的な負荷がない状態、10が今まで経験したことのない精神的苦痛とした11段階にて調査した。調査終了時には、最終的な身体および精神的負荷指數の両者を聴取した。

調査環境は、全ての姿勢において、床面から70cmの高さにあるスクリーンを5m以上遠方より注視した環境で計測を実施した。座位姿勢は、1日

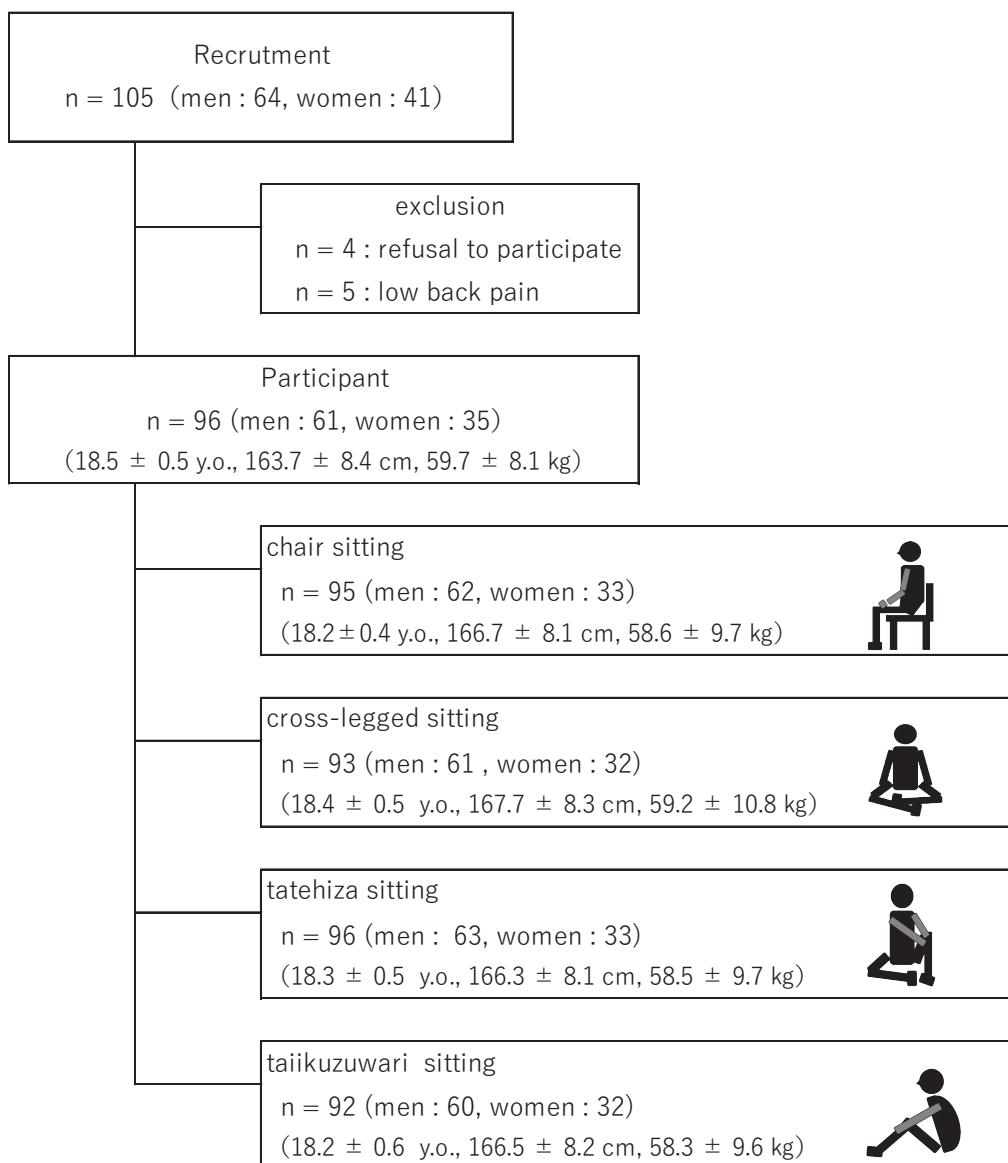


図1. 参加者の実験までの流れ

当たり2種類の姿勢をランダムに実施し、各姿勢間の休憩時間は、10分間とした。また、休憩中は、身体および精神的負担軽減の観点⁸⁾⁹⁾より、「背筋を曲げたり伸ばしたりする運動の推奨」と、「少しでも動くように努めること」を伝達した。

得られたNRS-pとNRS-m値の統計学的処理は、Games-Howell法の分散分析を用い、その後多重比較を行なった。なお、統計はSPSS Statistics version 29（日本IBM）を用い、有意水準はすべて5%とした。

対象者にはヘルシンキ宣言に基づいて研究の趣旨を十分に説明し、文書による同意を得て実施し、立命館大学における人を対象とする医学系研究倫理審査委員会にて承認を受けた（承認番号：BKC-LSMH-2022-059）。

結果

NRS-pは、椅坐位と立て膝（p = 0.002）、体育座り（p = 0.001）の間にそれぞれ有意差があった。NRS-mは、それぞれ椅坐位2.9 ± 2.4、胡坐1.9 ± 2.7、立て膝3.7 ± 2.9、体育座り4.0 ± 2.8であり、椅坐位と体育座り（p < 0.001）、胡坐と体育座り（p = 0.001）の間に有意差があった（図2）。20分間の計測を調査終了まで行えなかったものを表すリタイア率は、椅坐位と体育座りとの間に有意

差（p = 0.038）があり、各姿勢のリタイア率は、椅坐位5.3%（5/95例）、胡坐9.7%（9/93例）、立て膝16.7%（16/96例）、体育座り20.7%（19/92例）であり、椅坐位と体育座りの間に有意差があつた（ $\chi^2 = 8.42$, p = 0.038）（図3）。なお、身体症状が生じた部位において胡坐は、足の痺れと外果の痛みが23%（21/93例）、立て膝は、臀部の痛みが32%（31/96例）、足の痺れが32%（31/96例）、外果の痛みが42%（40/96例）、体育座りは、臀部の痛みが41%（38/92例）、腰部の痛みが27%（25/92例）であった。その他の症状については図4に記載する。

考察

子どもにとって座位は、学校や自宅を通じ一日の大半を過ごす姿勢であるとともに、腰痛を引き起こす姿勢⁷⁾でもある。そのため、子どもの座位姿勢は、身体および精神的負荷の少ない姿勢であることが望まれる。座位姿勢の調査には、小中高校生を被験者とすることが望ましいが、本研究で対象としたのは18～20歳の医療系専門学生である。小中高生を被験者とする場合、倫理的配慮や保護者同意の取得、学校現場でのリクルートの難しさから、十分な人数を確保しつつ詳細な測定を行うことは困難である。そのため、本研究では、

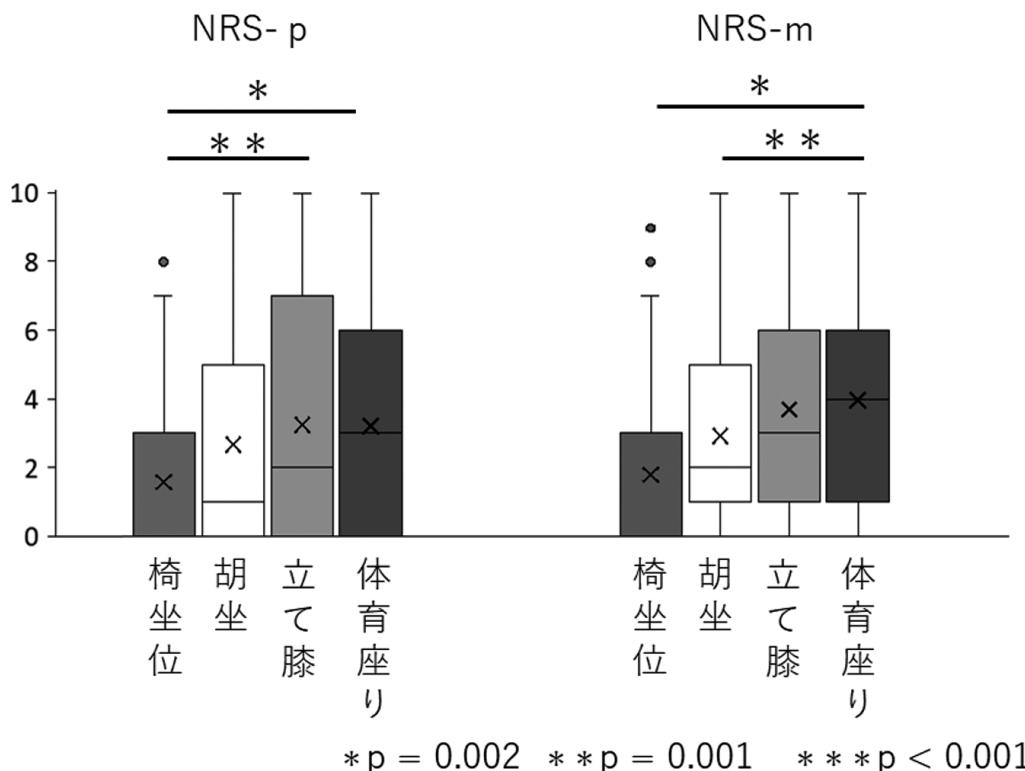


図2. 各姿勢の身体的負荷指数（NRS-p）と精神的負荷指数（NRS-m）の値

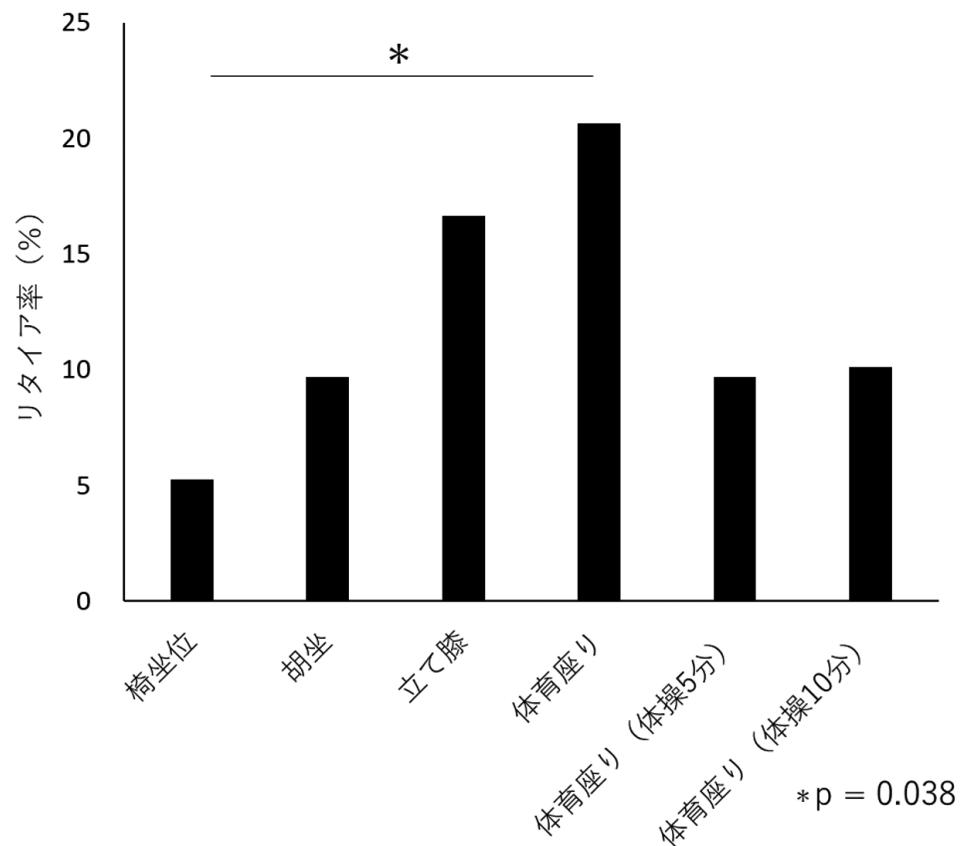


図3. 各姿勢のリタイア率

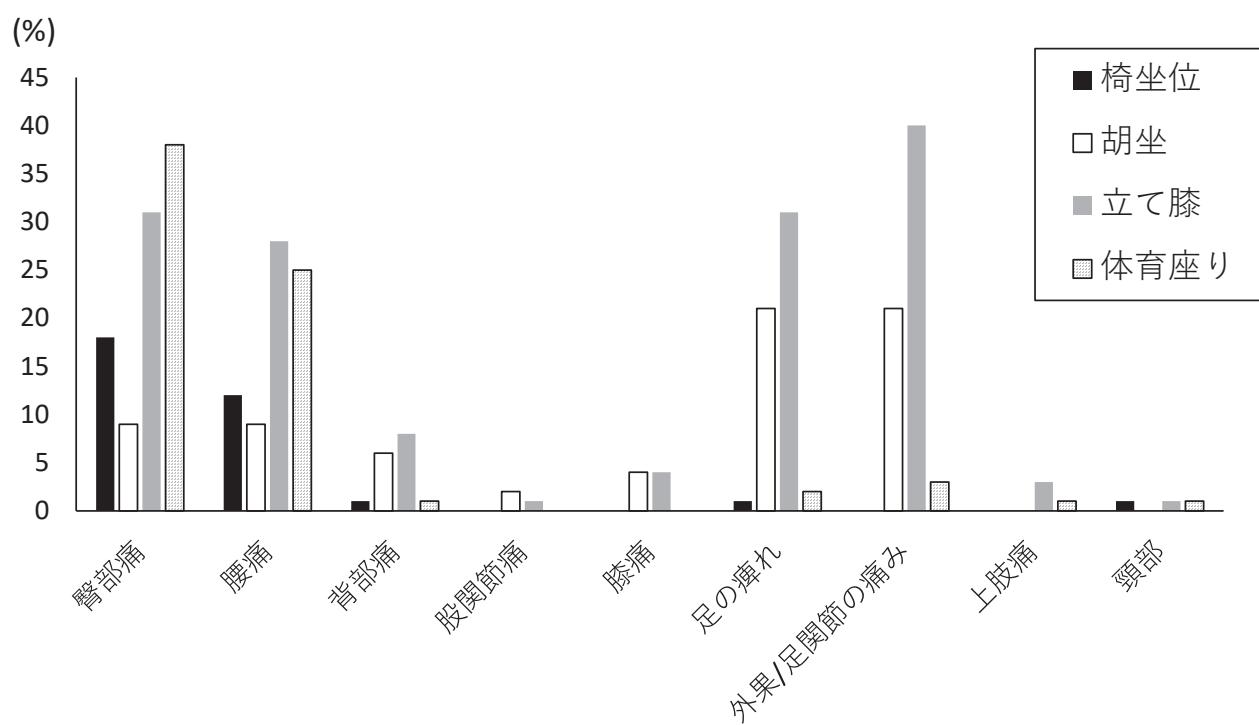


図4. 各姿勢の身体症状

思春期と近似した柔軟性¹⁰⁾を有するとされる若年成人を対象とした。また、この年齢層は、体育座りなど子どもが日常的に行う姿勢にも馴染みがあることと、一定の医学的な知識を有するため身体症状を言語化して的確に表現できる能力が備わっている。これらの点において、本研究の対象年齢層は子どもと比べて被験者としての適格性が高く、再現性や信頼性の高いデータを得やすい。その結果、評価精度の高いデータが得られると考えられる。本研究の調査対象と小中高校生とは発育・発達段階が異なるため、本研究結果をそのまま実際の児童生徒に適用するには一定の限界があるものの、姿勢の特徴を十分に反映できる知見となるものと考える。

本研究結果における、座位時の身体的負荷を示すNRS-pの強さは、椅坐位に比べ立て膝と体育座りが有意に高かった。また、体育座りの身体症状の出現部位は、腰臀部が顕著であった。レントゲン計測を用いた先行研究¹¹⁾により、体育座り姿勢は、椅坐位よりも有意に脊椎後弯姿勢を取る。腰痛例の日常的な座位姿勢は、腰椎最終屈曲域に近い姿勢¹²⁾であるため、体育座りの様な腰椎屈曲姿勢が強い姿勢である程、腰痛が出現しやすくなる。これらの姿勢の特徴が体育座りのNRS-pの高さや腰臀部の身体症状の出現に関与する可能性が示唆された。NRS-mは、椅坐位と胡坐に比べ体育座りが有意に高値であったため、精神的な負荷においても強い姿勢であった。NRS-mは、NRS-pに由来する身体的な負荷の高さも影響するものと考えられるが、体育座りの両手で両膝を抱える極めて拘束性の高さが精神的な負荷を強めていることも考えられる。これらより、体育座りは椅坐位に比べると身体および精神的負荷の高い姿勢であるため、長時間座位には不向きな姿勢であることが分かった。

一方、椅坐位は、体育座りに比べNRS-p、NRS-mおよびリタイア率が有意に低値であり、また他の姿勢と比べても身体症状の出現部位や頻度も少なかった。椅坐位は、体育座りよりも腰椎前弯姿勢¹¹⁾であり、また両手は体育座りの様に下肢を抱えないため、脊椎の自由度が高い。この様な姿勢の特徴が脊椎や他の部位への負荷を低減させ、体育座りや各種値の低値や症状の少なさに起因したと考えることができる。

胡坐は、NRS-pにおいて体育座りに比べ有意に低値であるが、立て膝同様、身体症状が多彩であった。立て膝と胡坐は、両者とも足を組む姿勢であり、左右の座圧差が有意に高く、姿勢の非対

称性が増加する傾向¹³⁾がある。そのため、片側の臀部に体重が偏ることで一方の坐骨神経を圧迫し、神経因性症状の様な足の痺れといった症状や、膝深屈曲による血流障害により下肢各部への多彩な症状が生じたと考えられる。

立て膝は、椅坐位と比較し、NRS-pが有意に高値であり、体育座り同様、腰臀部痛の有訴率が高い姿勢であった。NRS-pの高値となる原因として、立て膝は一側の下肢を開脚しているものの、片手で片膝を抱える姿勢であるため、結果的に体育座り同様に脊椎の後弯が生じたため腰部への負荷が高くなつたと考えられた。また、立て膝はNRS-pやNRS-mにおいて他の姿勢と有意差はないものの、身体症状において、足の痺れや痛みを訴える割合が高い特徴があった。これは、立て膝が一側臀部に体重が偏重する姿勢であるため、胡坐同様片側の坐骨神経様症状や膝深屈曲による血流障害により下肢各部への多彩な症状が生じたと考えられる。これらより、立て膝は、胡坐と体育座りの欠点を内包する特徴が示された。

今回の検討により、姿勢の自由度と左右対称的な臀部への荷重が、身体および精神的な負荷や身体症状の部位の多寡に影響する可能性が示唆された。

結論

体育座りの身体および精神的な負荷指数およびリタイア率は、計測姿勢の中で最も高かつたため、長時間の同一姿勢には適さない姿勢である。一方、椅坐位は他の姿勢に比べ負荷の少ない姿勢であり、床での座位姿勢においては胡坐がこれに該当する姿勢であった。しかし、長時間の同一座位姿勢の継続は、如何なる姿勢であっても安楽な状態を提供できる訳ではない。また、身体的な症状も個人差が大きいため、長時間の同一座位姿勢に適した姿勢はなく、同一姿勢の継続を避ける必要性が示唆された。

利益相反

本論文に関し、筆者は開示すべき利益相反を有していない。

謝辞

本研究にご協力いただいた国際医学技術専門学校の学生の皆様に感謝いたします。また、研究のご指導をいただきました立命館大学スポーツ健康科学部塩澤教授ならびに大友教授に心から感謝申し上げます。

【文 献】

- 1) Sato T, Ito T, et al.: Low back pain in childhood and adolescence—A cross-sectional study in Niigata City. *Eur Spine J.* 2008; 17: 1441–1447.
- 2) 増田一太：子供の腰痛の実態と発生要因の検討. *理学療法ジャーナル.* 2018; 52: 679–686.
- 3) 学研教育総合研究所：小学生白書 Web版 2021 年8月調査. <https://www.gakken.co.jp/kyouikusouken/whitepaper/202108/chapter7/01.html> (2024年10月4日引用)
- 4) 学研教育総合研究所：中学生白書 Web版 2020 年8月 調査.<https://www.gakken.co.jp/kyouikusouken/whitepaper/j202008/chapter7/01.html> (2024年10月4日引用)
- 5) Chen SM, Liu MF, et al.: Sedentary lifestyle as a risk factor for low back pain: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2009; 82: 797–806.
- 6) Geldhof E, De Clercq D, et al.: Classroom postures of 8–12-year-old children. *Ergonomics.* 2007; 50: 1571–1581.
- 7) Murphy S, Buckle P, et al.: Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Appl Ergon.,* 35: 113–120, 2004.
- 8) 神田賢, 北村拓也・他：異なる座位姿勢における腰部多裂筋の組織血液循環動態の経時的変化—腰痛の有無での比較—. *Journal of Spine Research.* 2021; 12: 851–858.
- 9) 岡浩一朗：座り過ぎを減らす—健康教育の新しい視座—. *日本健康教育学会誌.* 2015; 23 (2) : 69–70.
- 10) 文部科学省スポーツ庁：令和6年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果. 令和6年度全国の体力・運動能力調査(全国の値). <https://hokenkai.easy-sv.jp/R6tairyokutesutonoheikinchi.pdf> (2025年8月8日引用)
- 11) 増田一太, 金沢伸彦・他：座位時脊椎アライメントのX線学的検討—椅子座位と体育座りの比較—. *臨床整形外科.* 2017; 52 (6) : 557–561.
- 12) O’ Sullivan PB, Mitchell T, et al.: The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Man Ther.* 2006; 11: 264–271.
- 13) Jung KS, Jung JH, et al.: The effects of cross-legged sitting on the trunk and pelvic angles and gluteal pressure in people with and without low back pain. *Int J Environ Res Health.* 2020; 17(13): 4621.