

琉球大学学術リポジトリ

学校住環境における家具と児童の身体寸法の適合：
机・椅子の号数変化による児童の意識および疲労の
変化

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2007-07-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 福田, 英昭, 上村, 圭祐, Fukuda, Hideaki, Kamimura, Keisuke メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/947

学校住環境における家具と児童の身体寸法の適合
—机・椅子の号数変化による児童の意識および疲労の変化—

福田 英昭*¹, 上村 圭祐*¹

Conformity of Furniture and Body Measurements
in Dwelling Environment of Schools
Change in children's consciousness and tired feeling
according to change in height of desks and chairs in classroom

Hideaki FUKUDA*¹, Keisuke KAMIMURA*¹

(Received April 30, 2004)

Summary

A large number of studies have been made on the desk and chair viewed in ergonomic approach, but little is known about the matching between the measurement of child's body and the desk and chair in classroom. The purpose of this paper is to investigate the change in children's consciousness and tired feeling according to the change in height of desks and chairs in classroom.

The results obtained are summarized as:

- 1) The desks and chairs adjusted to proper size were not distributed among children, large size furniture were allotted to many children before the investigation.
- 2) Children evaluated that the proper size desks and chairs provided by the Japanese Industrial Standard were low. They hoped for the desks and chairs which height were higher than the proper size ones.
- 3) The desks and chairs of height at minus one level and proper size in JIS were bad evaluations from the consciousness investigation, such as "ease of use", "calm", "comfort", "likes and dislikes". On the other hand, the height at plus one, plus two and plus three level were good evaluations. Children hoped for higher desks and chairs from the viewpoint of consciousness.
- 4) The number of children who felt tiredness by lowering of the height of the desks and chairs had increased, and children felt a lot of tiredness in order of the back, the neck, the foot, the arm, and the waist.

*¹ 琉球大学教育学部技術教育教室 Department of Technology Education, Faculty of Education, University of the Ryukyus, Okinawa 903-0213, e-mail: fukudah@edu.u-ryukyu.ac.jp

1. 緒言

近年、個性重視や情報化社会への対応、総合的な学習の時間の実践に伴い、学校における学習形態は多様化しつつある。教室と教室の間の壁を取り払ったオープンスペースや多目的スペースが全国各地で整備され、ユニークな学校施設も展開されている。しかし、多くの学校では、ひとりひとりの児童・生徒が「自分の机・椅子」を所有し、自分専用の机・椅子で学校生活を営んでいる。これら机・椅子等の学校用家具の基準は、人間工学的視点、強度実験などから、JIS規格（日本工業規格）¹⁾によって定められており、自分の身長データだけから使用する机・椅子の高さを設定するという設計思想は今も継承されている。

ところが、大内・加藤らの調査²⁻⁴⁾によると、JIS規格により適正值とされている机・椅子の高さと、実際に子どもたちが使用している机・椅子の高さの適合率は、小学校で約4%、中学校で約15%とかなり低く、実際は適正值より2~3号分だけ高いものが使用されていることがわかっていいる。また、机と椅子の号数の異なる組み合わせのものが多く使用されており、納入時のままの状態や、以前使われていたままの状態、机・椅子の高さを身体に合うように調整しないまま使用しているという問題点が指摘されている。1998年に沖縄県内の小学校3校と中学校3校の計1237名の児童・生徒を対象にして、著者らが行った普通教室用机・椅子に関する実態調査⁵⁾では、小学校の場合、机・椅子が共に適合している完全適合率は、全体の5.0%と低い値を示し、また、中学校においてもその完全適合率は9.2~37.3%と低い値であった。さらに、2000年に沖縄県内の小学校5校、中学校4校と高等学校2校の計1131名を対象にして、著者らが行った実態調査⁶⁾では、完全適合率が小学校・中学校・高等学校で、それぞれ11.9%、12.3%、10.2%と低い値であった。学校用家具のJIS規格は、戦後からこれまで数回改正されているが、JIS規格が良いものに定められても、児童・生徒の身体に合ったものが配分され使用されなければ、その意義は大きく失われることになる。学校の教師側がこのことについてあまり意識していない点が、これまでの実態調査等の報

告²⁻⁶⁾の中でも指摘されている。

学校住環境における机と椅子は、児童・生徒の学習や活動と密接な関わりをもつため、身体に不適合な家具の使用は苦痛感・疲労感を与えるばかりでなく、学習能率・健康・発育を阻害することにもつながる。したがって、児童・生徒が個別に適切なサイズの机・椅子を使用できるように教育環境を整備していくことが必要である。一方で、JIS規格によって高さを正しく設定した机・椅子は、子どもたちから低すぎるという声が多く出されていると大迫は1986年に報告⁷⁾している。また、著者らの過去の実態調査⁶⁾でも、JIS規格の適正值で設定された机・椅子よりも高めなのがほしいという意見が、子どもたちから多く出されていた。小学校から高等学校において、高さが高すぎる机・椅子が配分されている実態であるにもかかわらず、児童・生徒はそれよりも高めの机・椅子を好むという現状があり、これには学習活動内容の変化や視力近視者の増加等の時代的な影響を合わせて分析していく必要がある。また、現代の児童・生徒の体形の変化と関連づけてJIS規格を再考する必要がある。

そこで本研究では、上記の事項を検証し、子どもたちが望む机・椅子の高さを明らかにするために、小学校普通教室用の机・椅子の号数を変化させることにより、児童の意識がどのように変化し、身体のどの部位に疲労が現われるのかを調査することにした。

2. 調査方法

調査対象：琉球大学附属小学校 5年3組
計39名（男子19名、女子20名）

調査時期：

- （事前調査）2002年1月9日～1月16日
「これまで使用していた高さ」
- （1次調査）2002年1月17日～1月22日
「適正值の高さ」
- （2次調査）2002年1月23日～1月29日
「マイナス1段階の高さ」
- （3次調査）2002年1月30日～2月2日
「プラス1段階の高さ」
- （4次調査）2002年2月4日～2月7日

「プラス2段階の高さ」

(5次調査) 2002年2月8日～2月14日

「プラス3段階の高さ」

調査内容：

(1) アンケート調査内容

アンケートの調査は、机・椅子のそれぞれについて、「高さ」、「使いやすさ」、「落ち着きやすさ」、「快適さ」、「好き嫌い」、「良し悪し」の6つの観点で5件法のアンケートを実施した。また、同時に、座っているときに身体のどの部分に疲れを感じるか、人体図の該当部分に印をつけてもらった。事前調査および1次～5次調査において、この同じ内容のアンケート調査を実施した。なお事前調査では、机・椅子に座っているとき頻繁にとる姿勢(机の上に腕を乗せる、頬づえをつく、椅子を傾けて座る、等)についても、選択式で回答してもらった。

(2) 調査手順

事前調査ではこれまで使用していた机・椅子の状態で調査を行い、同時に児童ひとりひとりの身長を測定した。1次調査では、測定した児童の身長をもとにJISが定めた適正値の高さの机・椅子を使用して調査を行った。2次調査では、JISが定めた適正値より1段階低い(1号分だけ号数が大きい)高さで調査を行った。次に、3次調査では、適正値より1段階高い(1号分だけ号数が小さい)高さで調査を行い、4次調査では、適正値より2段階高い(2号分だけ号数が小さい)高さで行い、5次調査では、適正値より3段階高い(3号分だけ号数が小さい)高さで調査を行った。なお、1966年のJIS規格の改定では、大きめの家具を子どもたちに配分しようとする従前の悪弊を改善する目的から、号数の表示の順序を、大きいサイズの号数が実際は小さくなるようにと逆方向につけた経緯があるため⁸⁾、適正値より3段階高くすることは、号数を3号分だけ小さくすることを意味しており、本論文ではこの混乱を避けるため、この設定を「プラス3段階」と呼ぶことにする。同様に、適正値より1段階低い(1号分だけ号数が大きい)高さを、「マイナス1段階」と呼ぶことにする。各調査期間の最終日に上記アンケートを実施し、アンケート回収後、パソコンでデータ処理をし、分析を行った。また、各条件

で使用している机・椅子の写真およびビデオ撮影を行った。

3. 調査結果と考察

3.1 調査クラスの机・椅子の現状

調査対象の机・椅子は、机天板、椅子座面および背板が木製(積層合板)で、その他の構成部材が鉄製の丸パイプのものであり、一般に広く普及している型式のものであった。天板にはメラミン化粧板を用い、脚の丸パイプはアクリル焼き付け塗装が施してあった。また、身体の成長に合わせて高さの調整が可能な可動式の机・椅子が採用しており、高さの調整ができない固定式のみはみられなかった。なお、高さ調整は、机と椅子のそれぞれの脚軸中央部4箇所をボルト・ナットで締付固定するタイプであり、1990年のJIS規格の寸法に合致している型式であった。

3.2 机・椅子と児童の要号数の構成割合

配分されていた机・椅子と、身長から算出した児童に必要な号数の構成割合の調査結果を図1に示す。児童の身長は正規分布的であるのに対し、机・椅子の配分分布は児童の身長の分布よりも、適正値より2～3号分だけ数値の小さいほうへ移行していることがわかった。すなわち、児童に対

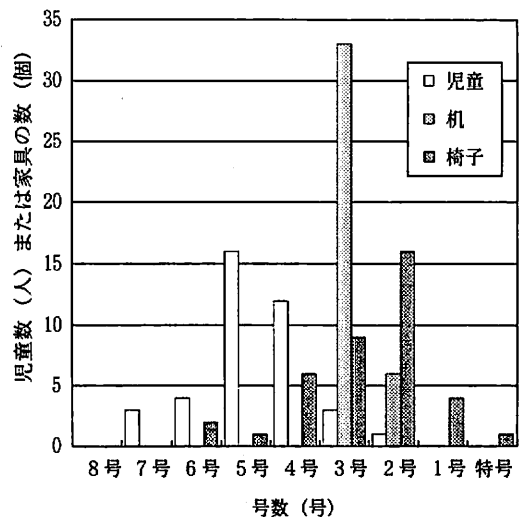


図1 机・椅子と児童の要号数の構成割合

して2～3号分だけ大きいサイズの机・椅子が配分されている傾向を示していた。また、机は6名が2号で、それ以外の児童には3号が与えられており、これまでの調査結果同様に、大きいサイズの机・椅子が児童にあてがわれている現状であった。特に、机の高さを2号に集中してそろえている実態は、机を寄せてのグループ学習や給食時の設定を意識して統一されたと思われるが、いずれも高さを自由に変えられる可動式の机・椅子であることから、まずは各人に合った高さに調整することが急務といえる。

近年の子どもたちの身長伸びが著しいといっても、10年で約10mmの伸び率である²⁾。ある学年の普通教室で1年間使用されていた机と椅子は、高さの調整を改めて大幅にせずとも、次年度もその同じ学年の教室で使用されることで不都合は生じないと思われる。それゆえに、まずは、学校側が児童の正規分布的な広がりをもつ身長データの実態に則った家具の購入を行うことが、正しい家具の配分の大前提になることは明らかである。わずかに再調整の必要が起こるのは、学年途中で編入者がある場合や、破損した家具を補給する場合であると思われる。児童に適正な学校用家具が与えられていないことについては、これまでの調査報告²⁻⁶⁾でも明らかになっており、同様の現象が全国的に起こっていると予想される。

3. 3 机・椅子の高さに対する意識の変化

児童の身長から算出した机・椅子の適正値を基準として、それより1段階低くした場合の児童の高さの意識を図2に示す。図1に示したように、児童の多くは、この実験開始まで適正値よりもはるかに高い机・椅子を使用していたため、「少し低い」という回答が多く得られた。次に、適正値に高さを設定した場合の児童の意識を図3に示すが、「少し低い」という回答が「ちょうど良い」という回答より多く出されており、これも同じ理由で低く感じたものと思われる。図4、図5および図6に、適正値よりもそれぞれ1段階、2段階および3段階高くした場合の児童の意識を示すが、「ちょうど良い」という回答が常に多く、また「少し低い」という意識をもつ児童も少なからずいることがわかる。すなわち、JIS規格によ

て定められた適正値の机・椅子は「低い」という意識が多くの児童にあり、適正値よりも高めの机・椅子を望んでいるといえる。今回の実験は、図1に示したように、そもそも高めの机・椅子を長期に使用した後の実験でもあったため、以前の高さに慣れてしまい、それに適応することで今回の適正値を「低い」と判断したとも考えられるが、過去の実験結果⁵⁻⁶⁾でも同様の結果が得られていることから、子どもたちが適正値より高い机・椅子を望む現状をさらに分析していく必要がある。多

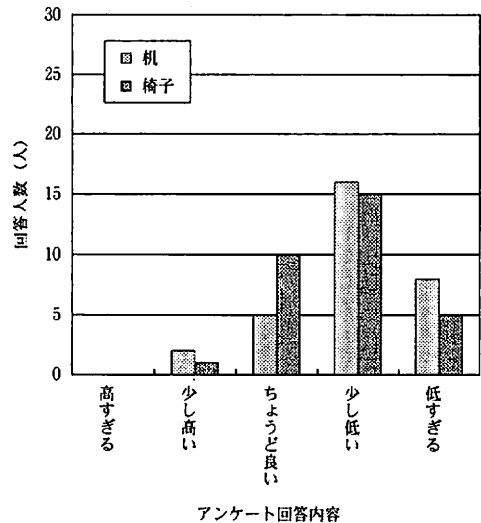


図2 適正値より1段階低くした机・椅子

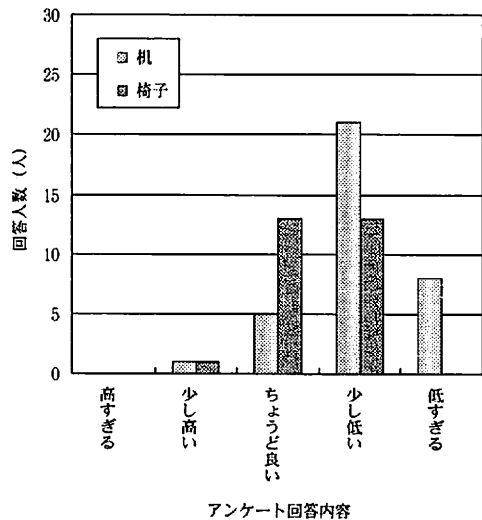
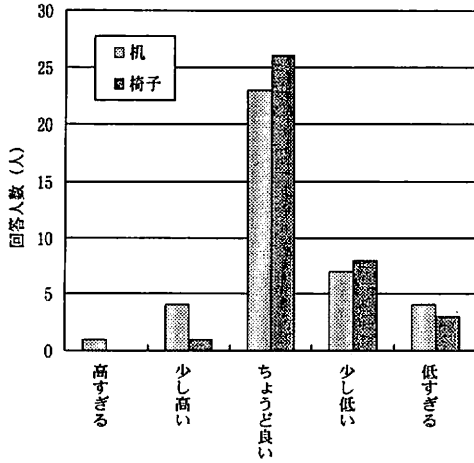
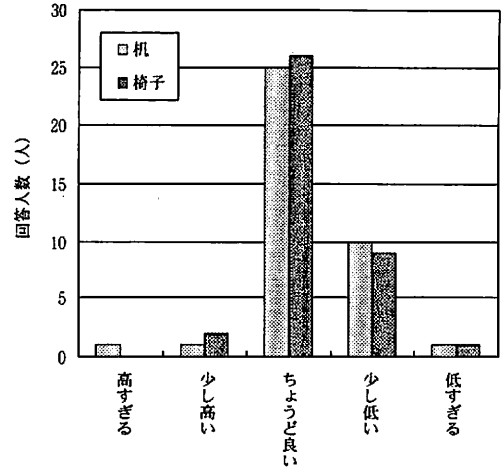


図3 適正値に高さを設定した机・椅子



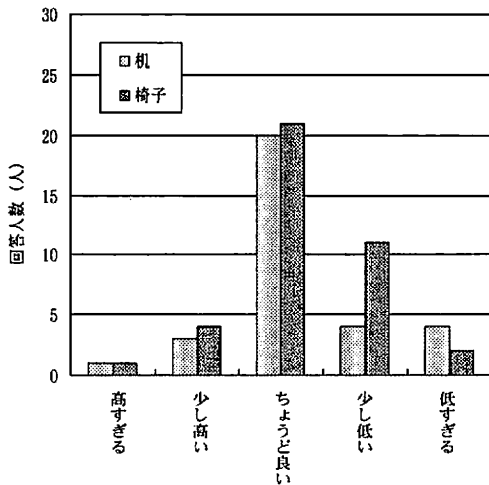
アンケート回答内容

図4 適正値より1段階高くした机・椅子



アンケート回答内容

図6 適正値より3段階高くした机・椅子



アンケート回答内容

図5 適正値より2段階高くした机・椅子

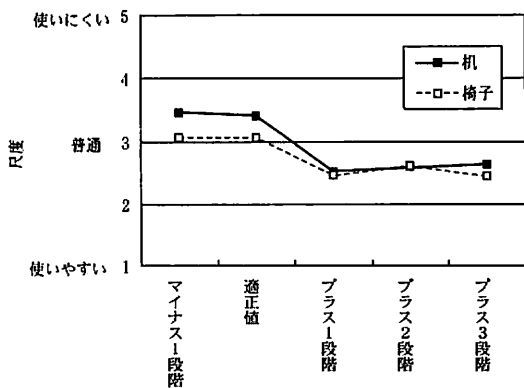
くの学校で適正値より高い机・椅子が配分されている状況が、まずその原因を作り出していると思われる、さらに学習活動の内容の変化や、視力近視者の増加等の時代的な影響を合わせて今後分析していく必要がある。また、図3からわかるように、「少し低い」または「低すぎる」と感じるのは椅子よりも机の方であり、特に机が適正値より高くなることを児童は望んでいると予想される。これは、過去の実験結果⁵⁻⁶⁾でもまったく同じ傾向を示しているため、机と椅子の寸法体系の整合性を

今後検討してみる必要がある。

3. 4 観点別の机・椅子の高さに対する意識の変化

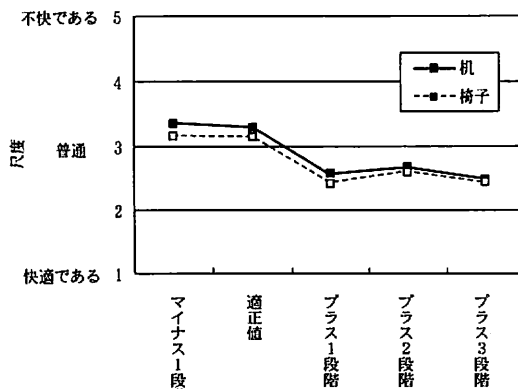
「使いやすい」、「落ち着きやすさ」、「快適さ」および「好き嫌い」の観点別の机・椅子の高さに対する意識の変化を、それぞれ図7、図8、図9および図10に示す。いずれも、マイナス1段階と適正値では、「使いにくい」、「落ち着かない」、「不快である」および「嫌い」というマイナス評価の尺度側にその平均値があり、これがプラス1段階から3段階まで変わっていくことで、プラス評価の尺度側に変化しており、いずれも同じ傾向を示している。すなわち、これらの各観点別にみた場合も、前述の高さ同様に、高めの机・椅子を子どもたちは望んでいることがわかる。なお、「良し悪し」の観点の場合も、同じような傾向を示していた。また、図7～10の場合、同じ高さの場合は椅子よりも机の方にマイナス評価が多くつけられており、この面からの机の改善も必要と思われる。

前述の5つの観点に「良し悪し」を含めた6つの観点をすべて加算して総合評価したものが図11である。ここで、同じ号数の机と椅子の相関関係を調べるために、ピアソンの偏差積相関係数を求めた。その結果、適正値では $r = 0.661$ となり、



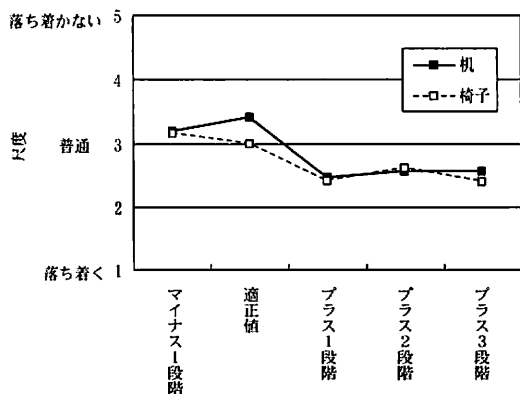
机・椅子の高さの変化

図7 机・椅子の使いやすさについての意識変化



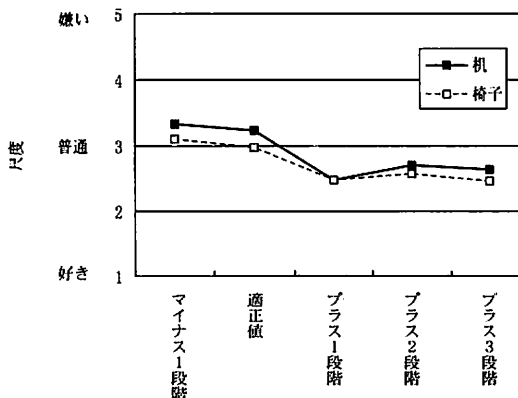
机・椅子の高さの変化

図9 机・椅子の快適さについての意識変化



机・椅子の高さの変化

図8 机・椅子の落ち着きやすさについての意識変化

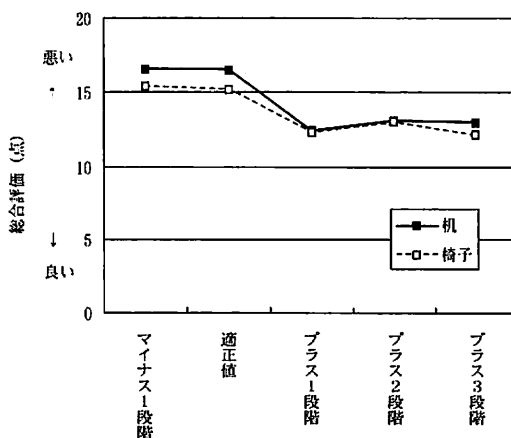


机・椅子の高さの変化

図10 机・椅子の好き嫌いについての意識変化

やや相関があることがわかったが、マイナス1段階では $r = 0.893$ 、プラス1段階では $r = 0.849$ 、プラス2段階では $r = 0.829$ 、そしてプラス3段階では $r = 0.863$ となり、いずれも高い相関が認められた。すなわち、他の高さ設定と比較して、適正值の高さは机と椅子との相関が比較的に小さいことが明らかになった。

図11の縦軸の総合評価は、数値が低いほどプラス評価がなされたことを示しており、プラス1段階からプラス3段階までは、マイナス1段階と適正值よりもプラス評価がなされたことを示している。これら高さの違いによる有意差を検定するために、高さの変化に伴う意識の総合評価をT検定で行った。机についての検定結果を表1に、椅子



机・椅子の高さの変化

図11 机・椅子の高さの変化に伴う意識の総合評価

についての検定結果を表2に示す。表1より、プラス1段階からプラス3段階の机は、適正値とマイナス1段階に比べて、 $p < 0.01$ で有意となり、良い総合評価が得られた。また、同様に表2より、プラス1段階とプラス3段階の椅子は、適正値とマイナス1段階に比べて、 $p < 0.01$ で有意となり、良い総合評価が得られた。なお、プラス2段階の椅子は、適正値とマイナス1段階に比べて、 $p < 0.05$ で有意となり、良い評価が得られた。

3. 5 疲れを感じた児童の割合の変化

机・椅子の高さの変化に伴い、身体に疲れを感じた児童の割合の変化を図12に示す。疲労部位は、複数回答可で、首、腕、背中、腰、足の5つに分けて集計を行った。全体的な傾向として、机・椅子の高さが低くなればなるほど（号数が大きくなればなるほど）、各部位で疲労を感じた児童数が増えていた。これは、前述したように、児童が高めの机・椅子を好む傾向があることの要因のひとつ

表1 机の高さの変化に伴う意識の総合評価のT検定結果

(机の号数) - (机の号数)	t 値	有意確率 (両側)
適正値-マイナス1段階	-0.353470	0.726
適正値-プラス1段階	4.900138	0.000
適正値-プラス2段階	4.082246	0.000
適正値-プラス3段階	4.349978	0.000
マイナス1段階-プラス1段階	5.554454	0.000
マイナス1段階-プラス2段階	3.575225	0.001
マイナス1段階-プラス3段階	4.095542	0.000
プラス1段階-プラス2段階	-0.901710	0.373
プラス1段階-プラス3段階	-0.398520	0.693
プラス2段階-プラス3段階	0.262843	0.794

表2 椅子の高さの変化に伴う意識の総合評価のT検定結果

(机の号数) - (机の号数)	t 値	有意確率 (両側)
適正値-マイナス1段階	-0.30752	0.761
適正値-プラス1段階	3.19371	0.003
適正値-プラス2段階	2.14481	0.039
適正値-プラス3段階	3.00985	0.005
マイナス1段階-プラス1段階	3.81431	0.001
マイナス1段階-プラス2段階	2.38933	0.023
マイナス1段階-プラス3段階	3.37605	0.002
プラス1段階-プラス2段階	-0.90071	0.373
プラス1段階-プラス3段階	0.36893	0.714
プラス2段階-プラス3段階	1.07536	0.289

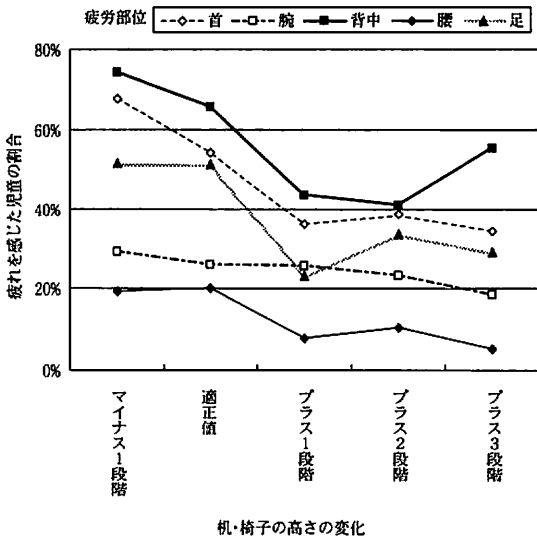


図12 疲れを感じた児童の割合の変化

つであるといえる。また、どの高さの場合でも、背中、首、足、腕、腰の順で疲れを感じる割合が大きい傾向であることがわかる。号数が1号分低くなる(高さが1号分高くなる)ことは、具体的には椅子の高さが約20mm増加し、同時に机の高さが約30mm増加することになる。そのため、号数が1号分低くなることは、着席時にその差である10mmの距離で机が実質的に高くなり、学習者の目前に迫ってくることを意味している。疲労部位の上位が常に上半身の背中と首であることから、1号分の高さの変化により10mm単位で変化していく机の高さの変化を、子どもたちは背中と首で主に調節して対応しているものと思われる。それゆえ、マイナス1段階および適正值においては、約60%以上の児童が、その机の低さに対して背中と首を曲げて対応することで疲労感をもったと予想される。また、プラス3段階の高さでは、背中に疲労を感じる児童が再び増加しているが、これは高すぎる机に対して背中の曲げで調整を行い、一部の児童がこれに疲労を感じて数値が増加したのと思われる。

事前調査で、机・椅子に座っているときに頻繁にとる姿勢について回答してもらったが、頬づえをつく、椅子を傾けて座る、尻を座面からずらして背もたれに寄りかかるように座る、等の上半身に動きのある姿勢が多く回答されていた。机・椅

子の高さを変化させた各条件の姿勢の変化については今回分析していないが、高さの変化で上半身の背中と首に疲労を感じた児童が、これら姿勢の変化を伴って疲労を少なくしようとすることは予想されるため、今後は、学習姿勢の変化を含めて継続的に分析していく必要がある。

3. 6 疲労を感じた各部位と観点別の意識との関係

児童が疲労を感じた各部位と観点別の意識の相関関係を調べるために、 χ^2 検定を行った。その結果、マイナス1段階の高さにおける机の「落ち着きやすさ」と「首の疲労」、同じマイナス1段階の高さにおける椅子の「落ち着きやすさ」と「足の疲労」の漸近有意確率(両側)が、それぞれ0.018と0.026となり、 $p < 0.05$ で相関があることがわかった。すなわち、机の高さが1号分低いことで、通常よりもさらに下を向く必要が生じて落ち着かなくなり、その結果として首が疲労したといえる。また、椅子の高さが1号分低くなることで、通常よりも足を曲げて座る必要が生じて落ち着かなくなり、その結果として足が疲労したと考えられる。

4. 結論

本研究では、子どもたちが望む机・椅子の高さを明らかにするために、小学校普通教室用の机・椅子の号数を変化させることにより、児童の意識がどのように変化し、身体のどの部位に疲労が現われるのかを調査し、次の結論を得た。

(1) 調査対象の児童の身長は正規分布的であるのに対し、机・椅子の配分分布は児童の身長分布よりも、適正值より2~3号分だけ号数の小さいほうへ移行していることがわかった。すなわち、児童に対して2~3号分だけ大きいサイズの机・椅子が配分されている傾向を示していた。

(2) JIS規格によって定められた適正值の机・椅子は「低い」という意識が多くの児童にあり、適正值よりも高めの机・椅子を望んでいる。また、「少し低い」または「低すぎる」と感じるのは椅子よりも机の方が多く、特に適正值の場合に机が

より高くなることを児童は望んでおり、机と椅子の寸法体系の整合性を今後検討していく必要がある。

(3) 「使いやすさ」、「落ち着きやすさ」、「快適さ」および「好き嫌い」の観点別の机・椅子の高さに対する意識の変化について、マイナス1段階と適正值では、マイナス評価の尺度側に各観点の平均値があるが、プラス1段階から3段階まででは、プラス評価の尺度側に平均値があった。観点別の意識の面からも、高めの机・椅子を子どもたちは望んでいる。

(4) 机・椅子の高さが低くなればなるほど(号数が大きくなればなるほど)、疲労を感じた児童数が増えていた。実験を行ったすべての高さ設定で、背中、首、足、腕、腰の順で、疲れを感じる割合が大きい傾向にあった。特に、マイナス1段階および適正值の高さにおいては、約60%以上の児童が、背中と首に疲労感をもっていた。

現在多くの小学校では、高さの調整が可能な可動式の机・椅子が用いられているにもかかわらず、JIS規格が定めている適正值で設定されている机・椅子は少ない。この適正值を正しく知る教師も未だ少なく、児童も自分の適正值を知らないまま、配分された机・椅子に適應して日々の学習活動を行っている現状がある。まずは、教師と児童がJIS規格の適正值を正しく理解し、それを実践することが必要である。今回の実験では、児童はJIS規格が定める適正值よりも高めの机・椅子を望んでいる結果が得られたが、同様の実験は他の学年や地域で、また、多くの学習活動の場面でさらに検証される必要がある。2003年度から学校用家具(普通教室用机・椅子)は、さらに新しいJIS規格へ改定されたが、その内容は机の天板の横幅の増加等の変化がみられたのみである。机・椅子の高さについては、これまでと同様に学習者の身長データだけを拠所にして使用する机・椅子の高さを設定することになっており、この設計思想に変化はみられない。机・椅子の寸法体系の整合性を含めて、今後さらに検討していく必要がある。また、学校用家具を提供するメーカー側も、学習者の体形の変化だけでなく、学習形態の多様化に合わせ、グループ学習等を行う際に簡単

に高さの調整が可能な机・椅子を教育現場に提供する必要がある。

謝 辞

本研究にご協力頂いた琉球大学附属小学校5年3組の児童の皆さんと同校の先生方に、心より深く感謝いたします。

文 献

- 1) JIS S1021 学校用家具(普通教室用机・椅子).
- 2) 大内一雄・若井正一・加藤昌彦：学校用家具の使い方に関する実態調査，人間工学，日本人間工学会編，Vol.11，No.2，63-67 (1975).
- 3) 加藤昌彦・大内一雄：学校用家具の実態調査(小学校篇)，福島大学教育研究所所報，第38号，61-70 (1975).
- 4) 加藤昌彦・大内一雄：学校用家具の実態調査 (No. 2)，福島大学教育研究所所報，第39号，75-80 (1976).
- 5) 福田英昭・小仙敏彦：学校用家具の現状と改善点—普通教室用机・椅子に関する実態調査—，琉球大学教育学部紀要，第55集，207-220 (1999).
- 6) 福田英昭：学校居住環境における家具と身体寸法の適合に関する研究，財団法人第一住宅建設協会調査研究報告書，1-86 (2001).
- 7) 大迫靖雄：家庭教育の変遷と技術科教育—親子作業(学校用椅子・机の製作)の試み—，熊本大学教育工学センター紀要，第3号，19-32 (1986).
- 8) 小原二郎・内田祥哉・宇野英隆：建築・室内・人間工学，鹿島出版会，110-145 (1969).