

子どもの評価・使い方からみた木造校舎とコンクリート造校舎の比較

— 教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究 V —

愛知教育大学家政学教室 小 川 正 光
愛知教育大学心理学教室 高 橋 丈 司
愛知教育大学技術科教室 橋 田 紘 洋
愛知教育大学体育教室 松 井 利 幸
名古屋大学農学部林産学科 服 部 芳 明
名古屋大学農学部林産学科 奥 山 剛

1. 研究の意義・目的

学校における教育効果をあげることを目的とした研究では、授業を中心とした教材の内容やカリキュラム、授業運営の方法について検討されることが多く、成果をあげてきている。しかし、授業がより効果的に行われるためには、授業が行われる場である教室をはじめとする学校の校舎内環境のあり方についても検討される必要がある。

各教室の規模や構成については、基本となる標準設計がなされている。しかし、近年、通路的空間も普通教室と連続的に使用して授業を進める試みや、木質材料を積極的に校舎に取り込んでいくとする動きが出てきている。

本研究は、教室を構成する材料の側面に注目する。そして、木造校舎とコンクリート造校舎をとりあげ、それぞれが形成する教室内の環境が学校生活を行う場として適切であるのか、どちらの材料による校舎の方が適切であるのかについて、検討を加えることを目的とする。

教室内の環境を評価する場合、空間的特性について物理的計測によるデータを取得し、その値が人間の生理的側面が求める環境条件に接近している程度によって判断する立場がとられることが多い。しかし、この場合には、教室内で行われる授業を中心とした生活様式の内容が問われることはない。すなわち、対象とする環境の用途を問わない評価の立場である。

本研究で行う評価の視点は、その空間内で展開される学校生活の様式に対して、環境が合致しているのか否か、あるいは使用者が日常的に使って

いることを通じて形成してきた主観的な評価である。したがって、学校ごとに異った生活内容が展開している場合にはそれに対応して多様な環境が成立する可能性があり、生活内容の変化に対応して環境も代謝することが望ましいとする立場である。

このような視点から検討した課題は、次の3点である。第1は、木造とコンクリート造校舎それぞれの生活経験をもつ子どもが、異った教室環境を比較して、どう評価しているのか、子どもの主観の評価が客観的な環境測定の数値と一致するか、という課題である。第2は、教室内の展示や掲示の実態を観察することにより、校舎材料による差異を比較検討する課題である。学校生活では、壁面を利用した作品の展示や掲示は重要な役割りを果たしている。第3の課題は、子どもが休み時間中などに床に座って、広い平面を利用して遊んだり作業をすることが一般的であることに注目し、床に座るとい生活行為が発生する頻度と実態を通して環境の差異を比較検討することである。

2. 研究の方法

調査対象として選定したのは、1988年にコンクリート造校舎に連続させて木造の校舎を建設した岐阜県武儀郡に立地する上之保小学校と、隣村に立地するほぼ同時期に老朽した木造校舎からコンクリート造校舎に建て替えた富之保小学校である。木造校舎が建つ上之保小学校では、1～4年生が使用するコンクリート造校舎と5、6年生が使用する新しい木造校舎とが、東西軸で一列に並んでいる。コンクリート造の富之保小学校も、校舎は

表1 コンクリート造校舎から木造校舎に移った後の評価(上之保小学校)

学 年	環境の評価項目	良くなった	変化なし	悪くなった	計
5 年	1 夏の暑さ	13	13	1	35
	2 冬の寒さ	31	3	1	
	3 風通し	25	8	2	
	4 すき間風	12	14	9	
	5 掲示のできる広さ	21	11	3	
	6 床の振動	.	2	33	
	7 ころんだ時の痛さ	29	5	1	
6 年	1 夏の暑さ	4	4	10	18
	2 冬の寒さ	15	2	1	
	3 風通し	12	5	1	
	4 すき間風	5	9	4	
	5 掲示のできる広さ	15	2	1	
	6 床の振動	.	.	18	
	7 ころんだ時の痛さ	15	2	1	

東西軸に配置され、各教室は南面するため、日照等の自然条件は上之保小学校と同様である。

前述した課題1を検討するためには、以前コンクリート造校舎を使った経験があり、現在、木造校舎を使用している上之保小学校の5,6年生に対して評価を問うアンケート調査を行った。課題2については、木造の上之保小学校とコンクリート造の富之保小学校における5,6年生が使用する教室の実態を観察によって採取して、分析を加えた。課題3は、課題2と同様な対象について、アンケート調査によりデータを取得して分析した。

サンプル数は、上之保小学校5年生35名、6年生18名、富之保小学校5年生21名、6年生19名である。調査時期は、1990年1月である。

3. 子どもの評価による木造校舎とコンクリート造校舎の教室環境の比較

現在は木造校舎を使用するが、かつてはコンクリート造校舎を使っていた上之保小学校の5,6年生に対して、居住環境がどのように変化したのかを表1の7項目について問い、両者の比較を行った。

表1によると、ほとんどの項目において、木造校舎の方が居住環境は良いと評価されていることがみられた。木造校舎の方が特に評価が高かったのは、「冬の寒さ」である。この結果は、温湿度の測定結果とも一致する点である。しかし、「夏の暑さ」については、6年生では悪くなった、すなわち、コンクリート造校舎の方が涼しかったとする評価の方が多くなっているように、木造の方

が良好な環境を形成しているとは言えない項目である。この結果は、温湿度の測定結果においても¹⁾、夏季には木造校舎内とコンクリート造校舎内とで大きな差がみられなかったことから納得される。コンクリート造校舎の方が涼しいと評価される要因としては、室内の温度差はなくても、コンクリートの表面に触れると冷たいために、木造よりも過ごしやすいと感じることが考えられる。

「風通し」も、木造校舎の方が評価が高い。木造の場合には、柱などの構造材を細くすることが可能で、開口部を広く確保できるからであろう。また、木造校舎では、廊下側に黒板や掲示板を設けず、開口部を広くすることが可能になっている。したがって、今回の調査項目には設けなかったが、日当たり等の自然環境を教室室内に取り込むことでも木造校舎の方が高い評価を得ると思われる。

「すき間風」は、木造校舎にすることで、若干性能が向上している項目である。いくつかの部材を組み合わせる木造よりも、一体的に成形できるコンクリート造の方が「すき間風」を防ぐためには有利と思われたが、部材を重ね合わせて層をつくることや建具の工夫によって、木造でも「すき間風」に対する性能を向上させることが可能なことを示している。

「掲示のできる広さ」では、木造の方が高い評価を得ている。コンクリートの表面ではピンを押すことはできないが、表面が木材の場合には、場所を限定されることなく、子どもの作品の展示や掲示が可能になるためと考えられる。

「ころんだ時の痛さ」も、木造校舎の方が評価

は高くなっている。建物の表面の材質が木材の方が、コンクリートの場合に比べて柔らかく、変形するために、衝撃を吸収する割合が高いことで、痛さが軽減されるのである。また、表面材だけの問題でなく、構造材も含めて木造である方が建物が変形する割合が高く、事故や怪我が発生する割合も低くなるであろう。特に運動量が多く、あらゆる生活の場でエネルギーを発散させる子どもの時期においては、ころんだ場合に体が触れる部分については、衝撃を吸収する構造とし、表面には木材を使用することが望まれる。

木造校舎になることで、評価が大きく低下したのが「床の振動」である。変形するという木材の性質が悪く表われている項目である。上之保小学校の木造校舎の床では、根太の上に耐水合板、防振マット、フローリングと3層に構成しているが、まだ不十分と判断される。床には適度なクッション性も必要であるため、表面材よりも下地材を補強したり増量することで剛性を高めることが必要である。また、木材ばかりを使うのではなく、鉄骨材を構造材や補強材として導入することや、コンクリート造との混合などによる改善も検討されてよいだろう。

4. 教室内の展示・掲示物の量による検討

学校教育を効果的に進めるうえで、教室内に展示された子どもの作品や、行事予定・学習目標等の掲示物が、大きな役割りを果たしている。子どもの評価によると、木造校舎の方がコンクリート造校舎に比べて広い展示・掲示スペースを確保することが可能なようである。ここでは、実際の教室内壁面の使われ方の実態を観察することを通して、展示・掲示に使用されている面積を算出し、比較することで考察する。

図1は、木造の上之保小学校の教室内に設置されている掲示板の構成を示し、図2は、実際の展示・掲示に利用されている壁面の実態を示す。また、図3・図4は、コンクリート造の富之保小学校における教室内の掲示板の位置と量、使用実態を示している。

図1と図3を比較すると、黒板の面積では木造校舎とコンクリート造校舎では大きな差はないも

の、掲示板の面積では、コンクリート造校舎の方が3倍以上の広さを確保している。これには、コンクリート造の富之保小学校の場合、教室の後側の壁面を天井近くまで掲示板にしていること、廊下側にも掲示板を設けていることが作用している。

教室内の展示と掲示の実態を、図2と図4により比較してみると、掲示板ばかりでなく、周囲の壁面に至るまでが利用されていることがわかる。

教室の前側では、黒板の上部に位置する壁面に目標や予定表が掲示されることが多い。後側では、掲示板ばかりでなく、それより上部の壁面が活用されていることが注目される。ここでは、遠くの位置からも見やすい場所であるため、比較的短期間で変更を必要としない子どもの作品などを展示する場所として適切である。したがって、図3のように、教室後側の壁面に天井までの広い掲示板を設置することは有効であろう。

廊下側、校庭側について検討する。教室内の掲示スペースは多く確保されていないにもかかわらず、実際の使い方では、窓と天井との間の壁面がほとんど掲示のスペースとして活用されていることがみられた。図3のように、富之保小学校で廊下側の壁面に設けられた掲示板の活用度も高いことから、教室の廊下側や校庭側にも広い掲示スペースの確保が望まれる。しかし、廊下側に掲示板を設けることは、窓が確保できずに通風や採光の条件を悪くすることになるため、設置には工夫が必要である。

以上のように、教室内における掲示板の設置状況と実際の展示・掲示の発生状況の実態を採取して比較した結果、掲示板によって掲示が予定されている部分の規模と実際に展示・掲示がなされている壁面の面積との乖離が大きいことがみられた。教室内では、考えられている以上に広いスペースの展示・掲示がなされるのが実態であり、総ての壁面が展示・掲示スペースになると考えてよいであろう。特に、現在、黒板や掲示板が設けられている部分と天井までの間は掲示の場として使用されるため、事前に掲示可能な表面にしておく必要がある。

実際に展示・掲示に使用されている面積を計

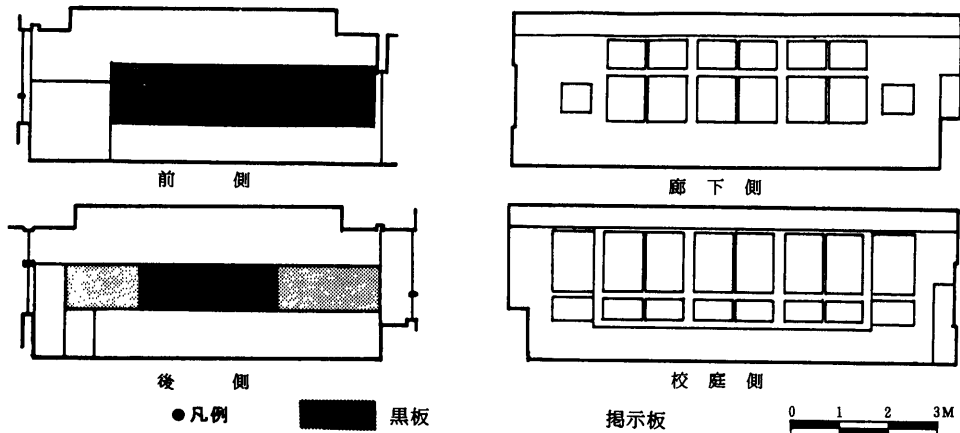
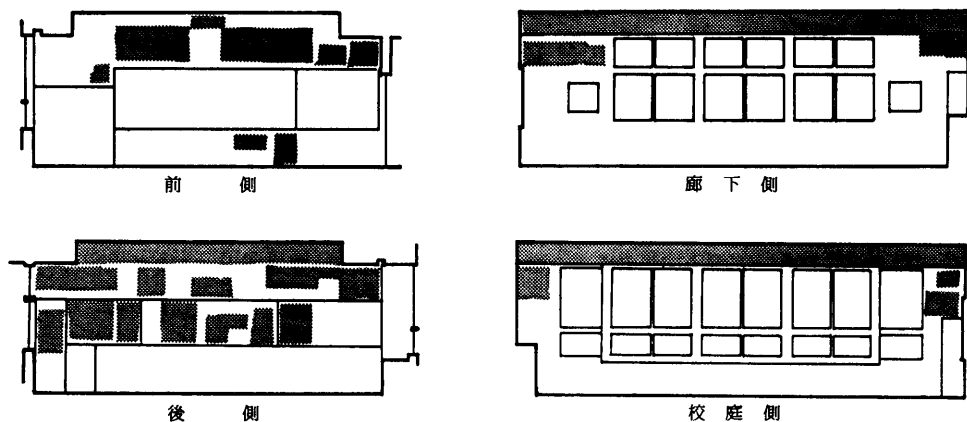
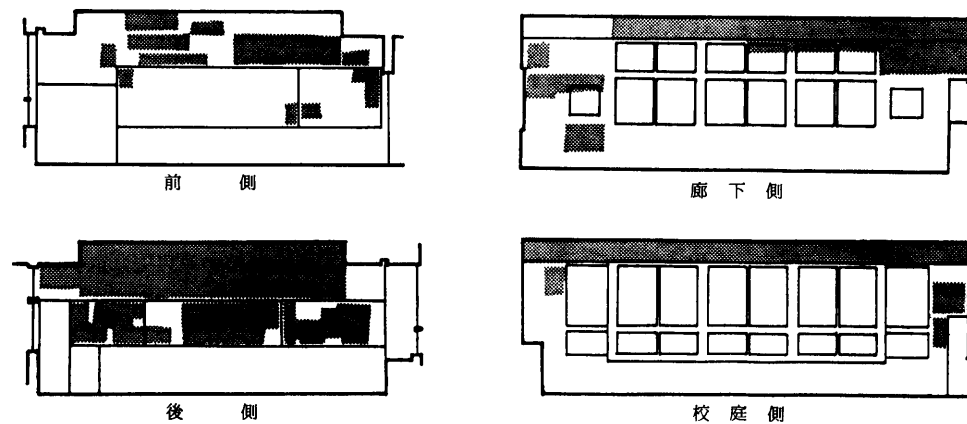


図1 木造校舎の教室展開図(上之保小学校)

● 5年生の教室



● 6年生の教室



*) 掲示物の発生部分にトーンをかけている。

図2 木造校舎の教室壁面に占める展示・掲示物(上之保小学校)

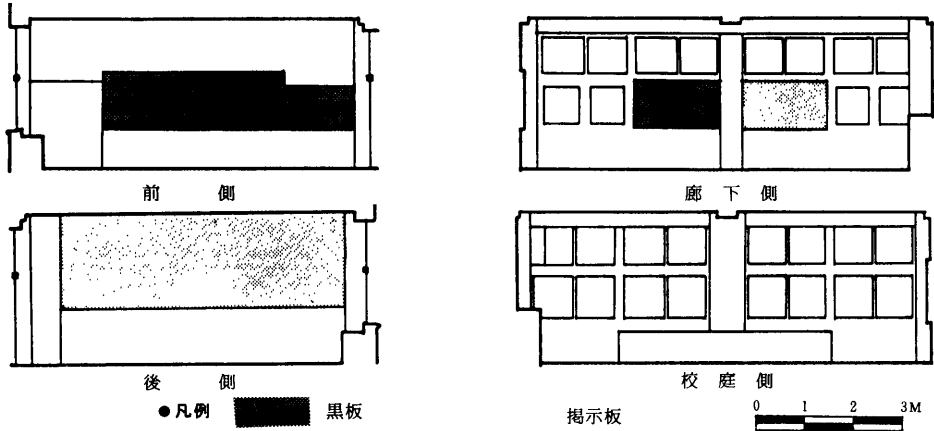
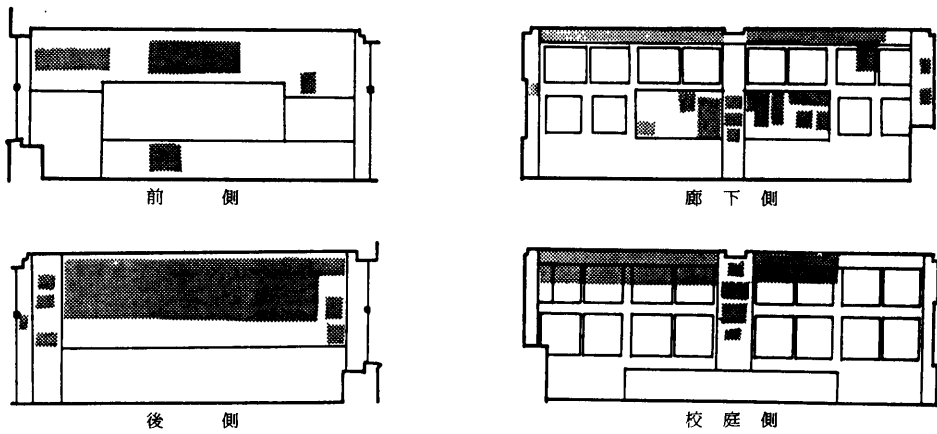
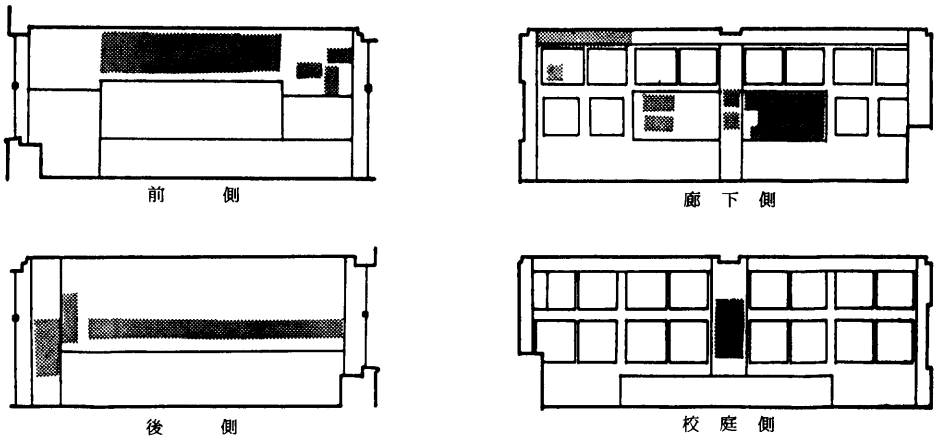


図3 コンクリート造校舎の教室展開図(富之保小学校)

● 5年生の教室



● 6年生の教室



*) 掲示物の発生部分にトーンをかけている。

図4 コンクリート造の教室壁面に占める展示・掲示物(富之保小学校)

表2 掲示板の規模と展示・掲示物の発生面積

壁面	上之保小学校(木造)			富之保小学校(コンクリート造)		
	掲示板面積	5年生	6年生	掲示板面積	5年生	6年生
前側	・	3.29	3.18	・	2.28	3.36
後側	3.24	7.65	10.80	10.26	6.90	2.89
廊下側	・	4.64	5.52	1.70	4.25	2.55
校庭側	・	4.56	4.41	・	3.69	0.55
計	3.24 m ²	20.14 m ²	23.91 m ²	11.96 m ²	17.12 m ²	9.35 m ²



写真1 天井を利用した時間割

測すると、表2のようになる。

図1と図3を比較すると、既設の掲示板の面積は、コンクリート造の富之保小学校の方が木造の教室に比べて約3.8倍の面積を有しているにもかかわらず、実際に展示・掲示がなされている面積は、木造校舎の方が広いという結果になっている。特に差が大きいのは6年生の場合であり、木造校舎ではコンクリート造校舎の2倍以上の面積を展示・掲示スペースとして利用している。

また、既設掲示板と実際に展示・掲示がなされている面積とを比べると、コンクリート造の場合にはほぼ対応しているものの、木造校舎の場合には、既設面積の約7倍程度の広い面積の展示・掲示がなされていた。

コンクリート造校舎でも、柱などのコンクリートの部分は総て合板で囲いペンキ塗り仕上げをしているが、塗装面も固いためピンも押しにくく、展示・掲示するスペースは、既設の掲示板以上には拡大しにくいのである。

木造では、計画されている掲示板は少ないにもかかわらず、木質の表面自体が柔らかいため、どの部分でもピンが押せるという利点が発揮されて、授業に必要なだけの展示・掲示スペースを確保することが可能になっている。

展示・掲示の面積的な規模だけでなく、コンクリート造校舎の壁面のように掲示可能な場所が限定されずに、使用者が適切な場所を選択し得る自由度が高いことも木造校舎の大きな利点である。その端的な例を、写真1に示す。木造校舎の教室の天井が格天井になっていることを利用して、時間割を構成して、活用しているのである。このように、使用の自由度が高いために、教室内で

用者に新たな創造性を誘発する機能を備えていることも、木質環境の優位な点として指摘される。発達段階にある子どもの生活環境としては、自由に働きかけ、変更していくことで自らの独自性を実現できる材料によって構成されていることが望ましいのである。

5. 教室の床に座る行為の発生状況による検討

教室の床に直接座り込んで遊んだり作業をすることは、床の材質に触れる体の面積が大きいため、床材の性質をよく判断できる行為である。したがって、このような行為が発生する頻度を計測することは、床材としての適切さを判定する指標になると考えられる。

表3は、教室の床に座ることの有無を子どもに問うた結果を示す。これによると、木造校舎の上之保小学校の方が教室の床に座ることが「有る」とする比率が若干高いものの、学校・学年による差は、ほとんど無く、「有る」の割合が高いことが共通している。したがって、子どもたちは学校生活で休み時間の遊びや授業中でも作業を行う時に、広いスペースを必要とする場面があり、その場合に、教室の床に座って行のが一般的であると言えよう。

床に座ることが「有る」子どもに、座る頻度を尋ねた結果を表4に示す。これを学校別にみると、コンクリート造の富之保小学校の方が、「ほぼ毎日」の割合は高くなっている。これに「週2・3回」までを加えた割合で比較すると、両方の小学校ともほぼ半数を占めることになり、同様な結果と言える。すなわち、子どもたちが床に座って生活をする行為が発生する頻度が高いのが学校での

表3 教室の床に座ることの有無

	上之保小学校 (木造)			富之保小学校 (コンクリート造)		
	5年生	6年生	計	5年生	6年生	計
有る	31	17	48	16	19	35
無い	4	1	5	5	・	5
計	35	18	53	21	19	40

生活であり、その頻度は、週に1度以上座る子どもの割合が高いのである。したがって、教室の床材は、子どもが座って触れることをあらかじめ考慮に入れて、温く、柔らかく、耐久性の高い材料で構成する必要がある。

両方の小学校の床材をみると、上之保小学校では木材のフローリングであり、富之保小学校では木材ブロックという差はあるものの、木材を使用していることは共通していた。富之保小学校はコンクリートを構造体としているのにもかかわらず、子どもが床に座る行為の発生が、木造の上之保小学校とほぼ同レベルに発生していたことの要因としては、このように表面に木材を使用した構成が考えられる。したがって、構造体はコンクリート造として建物としての強度を確保しつつ、子どもの体が触れる表面に木材を張って生活環境を構成していく方法は、今後の校舎環境を改善していくあり方を示していると言えよう。

教室の中で、床に直接座る行為が実際に発生している場をそれぞれの子どもに記入させ、その結果を重複して記入することでまとめたのが図5である。学校別、学年別、性別にまとめている。

この図でも、床に座る行為の発生状況には、校舎の構造や学年による大きな差はみられない。床に座る行為が最も多く発生する場所は、教室後側の広く空いた部分である。次に、教室前側に置かれた教室の両側が多く使われている。これらに共通するのは、広い床面が空いているということである。授業の内容が広い作業の場を必要とするならば、机の面で広いスペースを確保することを工夫するより、教室内の床面を広く空けて確保し、木材で表面を仕上げた場をつくり、ここを授業中

表4 教室の床に座る頻度

	上之保小学校(木造)			富之保小学校 (コンクリート造)		
	5年生	6年生	計	5年生	6年生	計
ほぼ毎日	1	4	5	7	3	10
週2・3回	9	10	19	5	2	7
週1回程度	9	・	9	1	1	2
月1・2回程度	4	1	5	・	9	9
めったにない	8	2	10	3	4	7
計	31	17	48	16	19	35

の作業や休み時間中に床に座り込んで遊んだり、様々に工夫して多面的に使用できる場を確保することも有効であろう。また、教室と連結した場所に、床に座って使える場を設けることも考えられてよい。

木造校舎の上之保小学校で南側校庭側の窓部分の利用が多くみられるのは、出窓が広くて日当たりが良いために、作業をしたり遊ぶ場として快適に使えるためである。このような快適な場を形成していくことも、今後の校舎環境計画の課題である。

6. まとめ

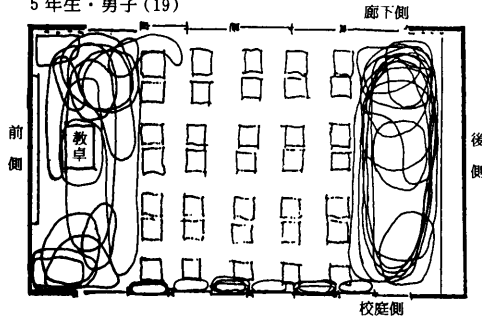
木造校舎とコンクリート造校舎の教室を対象にして、それらが形成する環境が、子どもたちの学校生活の様式と対応している様子を検討してきた。

子どもたちは、木造校舎の方が冬季には暖かく、過ごしやすいという評価を下していたが、これは温湿度の測定値と一致する結果であった。その他の環境要素の評価でも、木造校舎の方が良好な結果であったが、床の振動については問題であると指摘された。木造の構造的な改善による対策が必要である。

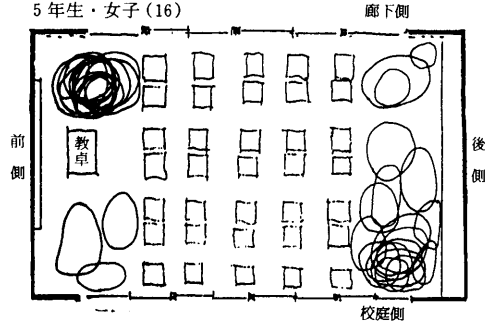
学校での生活行為の中から、展示・掲示物の量と、床に座る行為の発生状況を取りあげて、実態を調査することにより環境性能を考察した。教室内の展示・掲示物の量は、圧倒的に木造校舎の方が多かった。コンクリート造の場合には、工夫をしても表面が固く、掲示がしにくいのに対し、木造の場合には、表面が柔らかいため、あらゆる壁面が展示・掲示スペースとして利用可能なことがみられた。子どもにとって、床に座る行為は日常的なものであることがみられた。したがって、床

●木造校舎（上之保小学校）

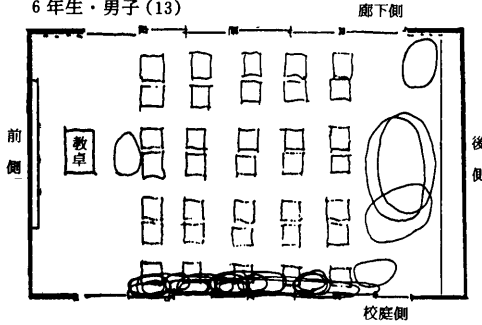
5年生・男子（19）



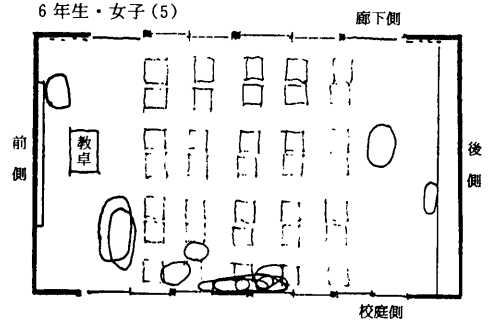
5年生・女子（16）



6年生・男子（13）

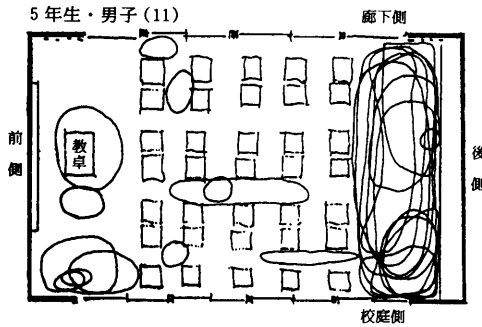


6年生・女子（5）

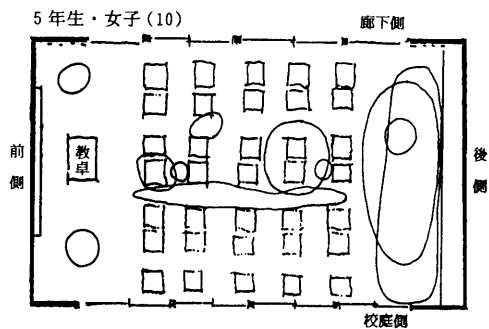


●コンクリート造校舎（富之保小学校）

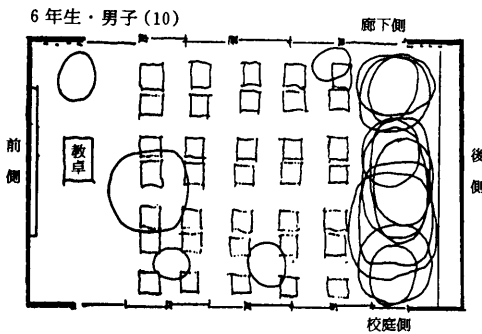
5年生・男子（11）



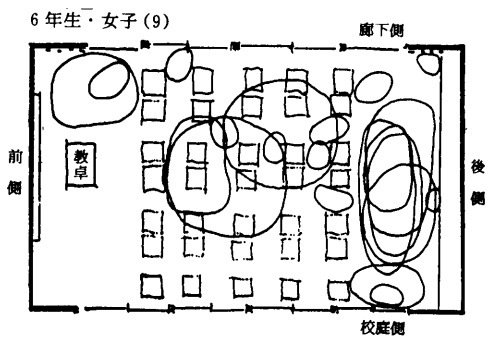
5年生・女子（10）



6年生・男子（10）



6年生・女子（9）



＊）各個人が○で囲んで示した場を重ね合わせて示している。

図5 床に座る行為が発生する場所

材は座ることに適した、温かく、柔らかい材料でなくてはならない。

なお、本研究の調査にご協力いただいた、上之保小学校と富之保小学校の皆さん、本研究実施に対して助成いただいた日本生命財団に、心からの謝意を表したい。

(1990年12月25日受理)

註

- 1) 橘田紘洋，服部芳明：温湿度環境からみた木造校舎とRC造校舎の相異 — 教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究Ⅳ — ，愛知教育大学研究報告，第40輯，1991.2. に詳述している。
- 2) 上之保小学校の木造校舎の断面図は，小川正光，橘田紘洋：木造校舎の建設状況と背景の検討 — 教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究Ⅱ — ，愛知教育大学教科教育センター研究報告，第14号，1990.3. に収録している。