

学校校舎における木材利用の現状

Current Situation on Use of Wood and Wooden-Based Materials for School Building

長 南 あずさ*
Azusa OSANAMI

尾 崎 啓 子**
Keiko OZAKI

浅 田 茂 裕***
Shigehiro ASADA

【キーワード】 内装木質化校舎, 学校生活, 木材利用, 教室環境, 木質率

1. はじめに

木材の持つ優れた機能, 効能を活かした公共建築物等の建設を推進することにより, 地球温暖化の防止や, 山村その他の地域経済の活性化を図ることを目的として, 平成22年5月、『公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律』が成立した。この法律では, 国や自治体等が建築する低層の構造体の構造部材や鉄筋コンクリート等の非木造建築であってもその内装等に積極的に木材, 木質系部材を活用することを意図しており, とくに建設工事数の多い学校施設を重要な対象としていると考えられる。あたたかみのある感触や高い吸湿性など, 木材の優れた性質を活用した木造校舎や木質化教室の推進は, 単に先の法律の理念に示された, 森林や林業の活性化, ひいては環境問題の改善という意義にとどまらず, 豊かな教育環境づくりに向けて大きな効果が期待できる。

ところで最近の学校施設は, 多様な学習活動等への対応, 耐震化, 老朽化対策, バリアフリー化, 災害時の避難施設仕様など, 様々なニーズを満たすことが求められている。木材をはじめとする材料の選定, 利用方法, 基本設計等もこうしたニーズへの対応を図りつつ, 本来的な目的である教育成果を獲得・向上させるために快適性や効率性の追求が課題であるといえる。木材の利用方法や利用技術については, 木材利用推進の機運とあいまって, 実践を通じた様々な検討や新たな試みが進められている。しかしその一方で, 児童生徒にとっての快適さや教員にとっての使用感等についてはほとんど検討されておらず, 建築設計に資する基礎資料の蓄積が必要とされている。

筆者らは, 平成23年度に林野庁補助事業の一環として, 木造, 木質化校舎を含む, さまざまな様式の学校で過ごす児童生徒の心身の状態についての調査を行い, 内装の木質率と児童生徒のイメージやストレス状態の関係など,

今後の木造校舎, 内装木質化の方法, および木材利用による教育環境の改善に向けた基礎的資料の収集を進めてきた。この報告では, これまでに訪問してきた調査対象校の木材利用の方法や場所等について, 学校校舎の快適性の視点から, フィールドワークの結果を中心に若干の検討を試みた。また, 学校施設に対する木材利用の現状や行政の動向, 学校施設に対する木材利用の傾向についてまとめた。

2. 学校の木質化に関わる最近の動向

我が国における学校校舎の建築工法は, 学制発布以降戦後まもなくまで我が国の伝統工法として木造がその中心にあった。しかしながら1959年に日本建築学会が「建築防災に関する決議」を行い, 防火や台風水害のための森林保護を訴え, 「木造禁止」を求めるなど非木造の動きを加速した結果, 1970年代以降は鉄筋コンクリート造(RC)の学校校舎に取って代わるようになった。こうした変化は, 林業現場の衰退をも加速させるとともに, 木造建築の衰退の一因となった。しかし, 70年代, 80年代の「荒れる学校」の問題は, 無機質な学校建築に対する批判をももたらし, 1985年には文部科学省が「学校施設における木材使用の促進について」を通知するなど, 木材の積極利用に向けた回帰につながった。中でも, 1986年に実施された木造建築の補助単価引上, 2000年の文部科学省と林野庁の連携開始, 木造の国債事業の拡大などは, 学校施設の木造化や内装に木材を積極利用する内装木質化に強い影響を与えており, 2000年以降の木造校舎建設の増加を制度的に促進したと考えられる(図1)。その後木造校舎に関する研究が進み, 児童生徒, 教職員の心身の健康との関わりが注目されるとともに, 京都議定書の実効期間開始にともない二酸化炭素吸収源としての人工林の再評価が進んだことにより, 木材利用の機運は一層

* 北本市立南小学校・教育実践総合センター研究員

** 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター

*** 埼玉大学教育学部技術教育講座

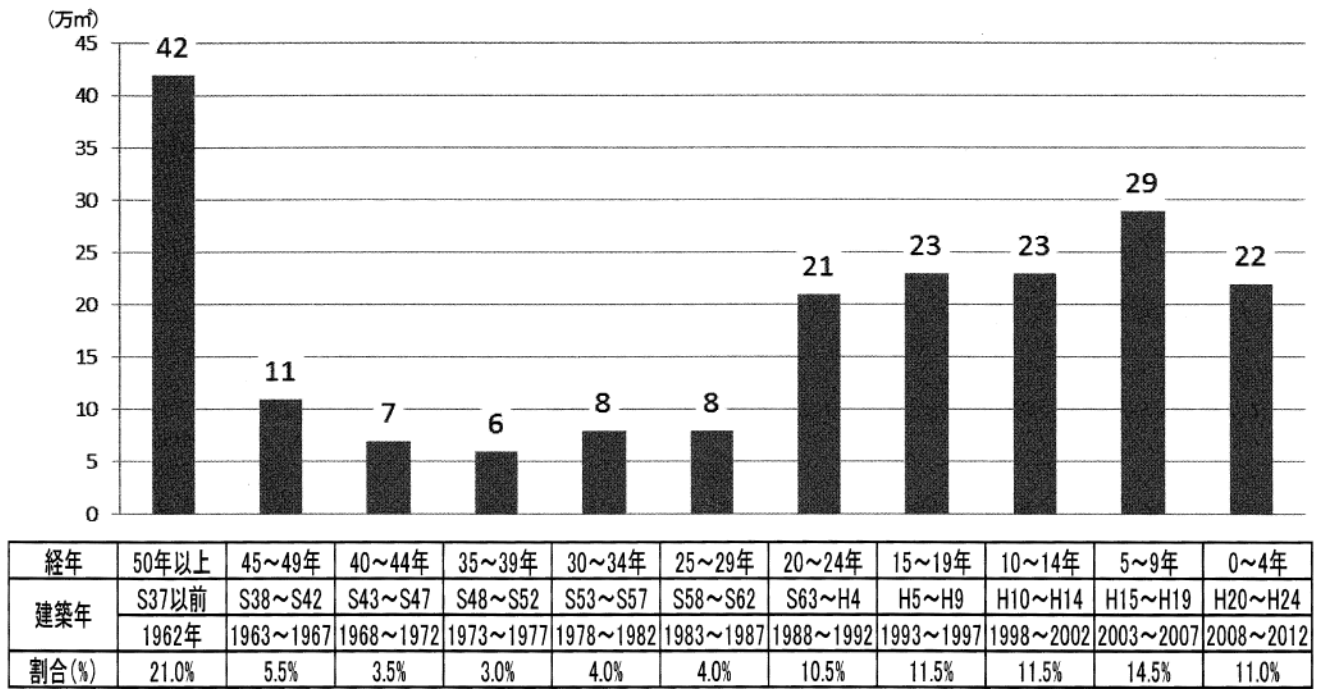


図 1. 公立小中学校建物の計年別保有面積（木造）（平成24年5月1日現在）

（新保 幸一 「木造校舎づくりの環境整備について」より引用）

高まり、前述の法律が制定されるに至り、学校の木造化、木質化は木材利用の主要な対象の一つとして認識されるようになった。2011年度では、建設された公立学校施設の15%が木造で整備され、また非木造の公立学校施設の65%で内装木質化が行われるまでに至った。例えば2012年4月には、茨城県守谷市立守谷小学校で老朽化改築に伴い、国内最大規模の木造校舎が整備された例に限らず、各地で高い加工技術、建築技術をもとにし、地産地消を標榜した新しい設計事例が増加している。

『公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律』の施行後では、国が「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」を策定して、木材の利用を進める方向性を明確化するとともに、地方公共団体などに対して国の方針に即した取り組みを促すこととしている。また、同法の国会審議過程や2010年6月に閣議決定された規制・制度改革に係る対処方針等においては、現行の建築基準法上は耐火建築物とすることが要求されている「木造3階建学校」等について、必要な研究の上で基準を見直すように求められるなど、木造建築の可能性を拓げる新たな提言がなされた。これに基づき国土交通省は、2012年度11月に、主要構造部を1時間準耐火構造とした試験体建築を用いて、木造3階建ての学校の実大実火実験（準備実験）を行い、着火から延焼、倒壊までの時間等について検討し、バルコニーやひさし等による一定の延焼防止効果を確認するとともに、追加試験による木造3階建学校の耐火性能の実証を進めている。

一方で、RC造の普及によって木造建築、設計に習熟した技術者、設計者等に対する啓発、木材生産、流通の活性化を図るために、文科省、林野庁では木の学校づく

りに対して、「学校施設の木材使用の促進について（通知）」をはじめとし、平成11年度以降『木材を利用した学校施設に関する講習会』の実施など、木を活用した学校づくりを推進する施設補助制度の拡充、補助単価の引き上げや木を活用した学校施設の事例集の作成と頒布などを行っている。さらに、農林水産省は文部科学省と連携し、平成19年に、木を活用した学校施設の設備に関する手引き書「あたたかみとうるおいのある木の学校 早わかり木の学校」を、平成22年には「こうやって作る木の学校～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～」を作成し、課題として挙げられている木材利用の検討の進め方や、コスト抑制の方法等の取組事例をまとめ木材を学校施設に取り入れる際の参考となる手引き書を作成した。

以上のように、資源等の状況から一端は衰退していた木造校舎、内装の木質化は、京都議定書実効期間の開始、伐期を迎えた人工林の利用、林業の活性化、荒れる森林への危機感から、木材を学校建築に積極的に利用する取り組みへと転換した。木材が果たす教育への効果についても認識が高まってきており、学校建築は国産材の有効利用の対象として大きな期待を集めている。しかしながら、木材の量的利用の推進というだけでなく、児童生徒が健やかに、快適に生活を送れる質の高い建築の実現が本来的な学校建築の目的、役割であるが、木材利用の質的利用方法についての検討は未だ少ない。学校の老朽化、耐震性対策として全国的に進められる改修事業において、内装の木質化を加えた施工事例の増加にともない、各地の事例の収集、蓄積そして分析など、木質化の効果検証以外にも多くの検討課題は山積している。

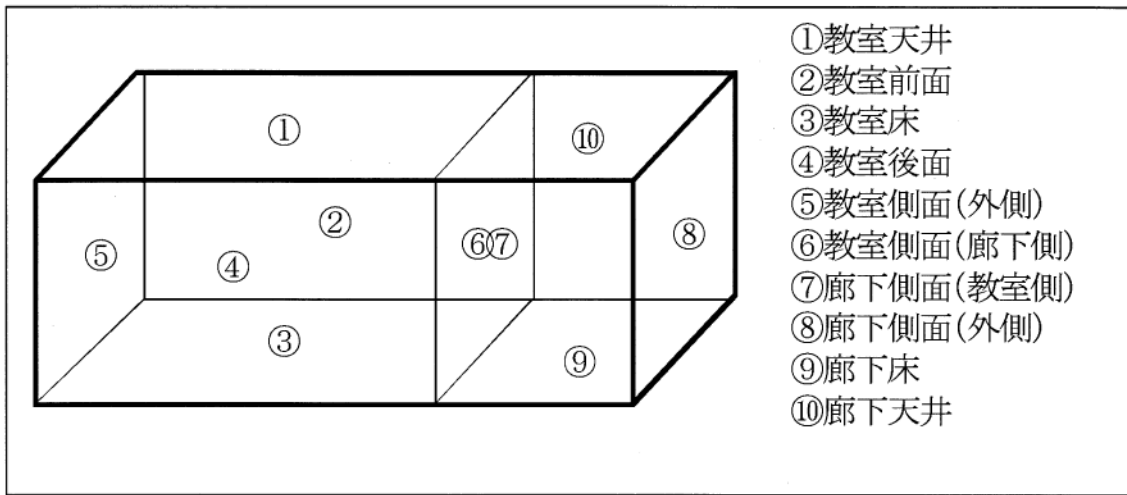


図2. 木質率・木視率測定の対象とした教室と廊下の平面

3. 実地調査について

3.1 調査の対象と方法

学校の木質化，木造校舎の建築に実績のある全国7地域(岩手県T市，栃木県M町，埼玉県H郡，東京都O町，三重県I市，島根県I市，大分県N市)の小中学校計71校(小学校48校，中学校23校)を対象として調査を行った。

既往の研究においては，木質化校と非木質化校に分けて調査・分析が行われてきた。しかしながら今回の学校視察の結果，小学校を中心に，RC造の校舎であっても，教室の床には木材が使用されていることが多く，単純にこの2つの分類では困難であり，新たに「木質率」と「木視率」を学校間を比較する指標として取り入れた。木質率とは「普通教室およびこれに隣接する廊下の総面積に対する木材を使用した面積の比」であり，木視率は「普通教室およびこれに隣接する廊下の総面積に対する木材の見えがかり部分の面積の比」である。測定に当たり，図2に示した10カ所の面について画像処理ソフト(フリーウェア!0_0! Excel 長さ・面積測定 Free Ver 2.20b)を用いて木材部分の量を算出した。なお，机や椅子等の什器類は計算に含めないこととした。

木質率の測定の結果，ほとんど木材が使われていない0%近くの学校もあったが，最も多かったのは，木質率が35~44%の学校であった。また，70%を越える高い木質率の学校もあった。(図3)

木質率と木視率の関係を検討したところ，両者には強い相関が見られた(図4)。また，それほど両者に大きな差のある学校も少ないことから，今回の報告においては，木質率を主な指標として，木質率別に各学校の木材利用状況について検討を試みた。

調査は，本研究に参加する研究者，大学院生，学生で実施し，必要に応じて教員，生徒にインタビューを行ったほか，ビデオカメラ，デジタルカメラを用い記録した。インタビューは多くの場合，インフォーマルなものであり，学校長をはじめとする教員，児童生徒，教育委員会

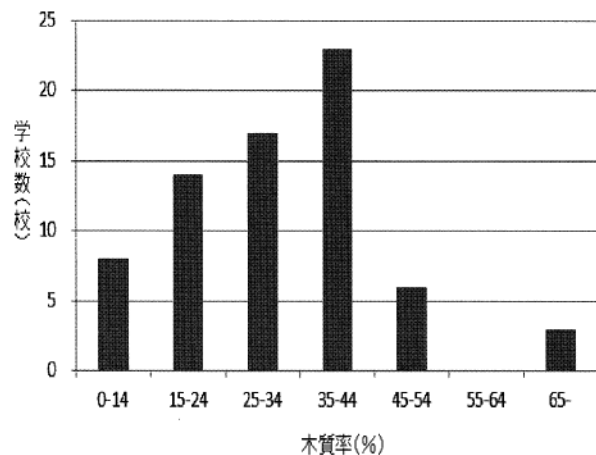


図3. 対象校の木質率分布 (n=71)

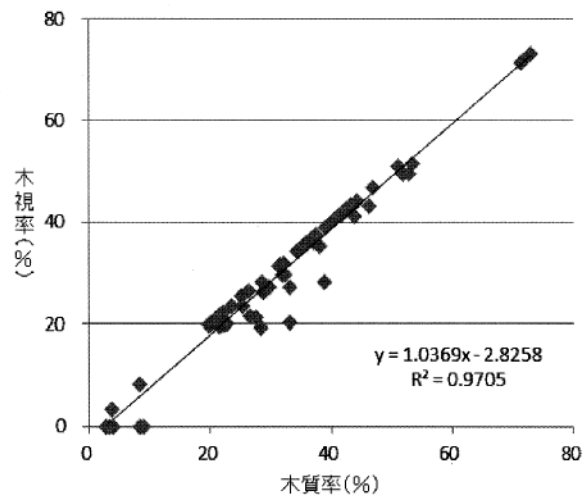


図4. 木質率と木視率の関係 (n=71)

の施設担当者を対象とした。また，毎調査終了後には，各調査者が受けた学校の印象やインタビュー時の調査協力者，児童生徒の表情，行動等について30分程度のピアカンファレンスを実施し，インタビュー内容と併せてフィールドノートにまとめるとともに，各学校毎に内容の分析，検討を行った。

本研究では、木質率別に学校を4群にわけ、それぞれの群に属する学校の木材利用の状況についてまとめるとともに、各学校のインタビュー結果とインタビューを行った調査者による訪問後のピアカンファレンスで得られた意見等をもとに、学校の雰囲気や居住感に対する主観的評価の特徴について考察を試みた。

3.2 木質率別の学校の特徴

(1) 木質率55%以上の学校（高木質率群）

今回の調査では、木質率60%以上の学校は3校あった。60%を超える木質率とは、教室、廊下の窓を除くほとんどの壁面と床が木質系部材で構成される空間である。例えば調査対象校71校の中で最も木質率の高かったH小学校（木質率73.1%、図5）は、一部RC造を含む木造校舎の小規模校であり、校舎の中心的な位置に大きな無垢材の柱を象徴的に配した図書室のほか、教室・廊下の床、廊下と教室間の内壁、ドア、ロッカーまで、非常に高い木質化が施されている。

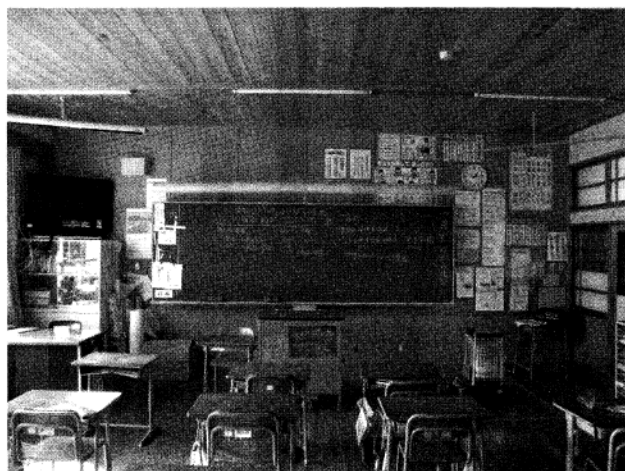


図5. 埼玉県内H小学校（木質率73.1%）

【特徴】教室内の窓側、内壁側を除くほとんどに木材が利用されている。

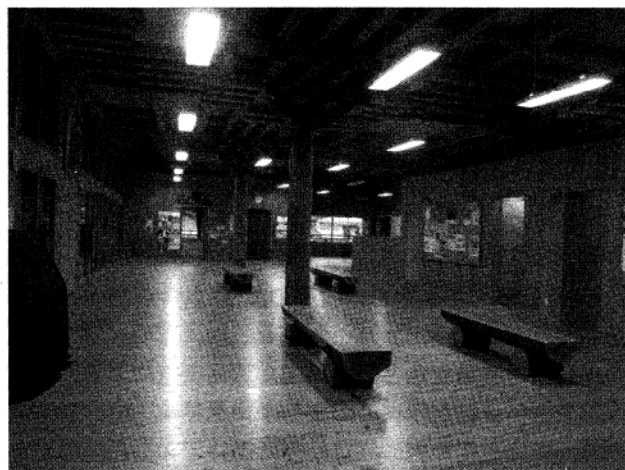


図6. 栃木県内M中学校（木質率71.5%）

【特徴】柱、梁などを露出させ、天井高を大きくするとともに木構造を象徴的に表現している。

階によって木質率が異なるものの、木質率が71.5%のM中学校では、同地域内で生産されたヒノキ材が用いられており、天井以外のほとんどの壁面、床面が木質化されている。柱等に大きな丸太材が用いられているほか、教室前の多目的スペースでは、梁などの構造部分をあえて露見させて天井高を高くとるなど、地域材を用いた木造校舎を象徴的に表現した設計が見られた（図6）。また、学年ごとに教室前に連続する多目的スペースの配置や北側採光による自然光の積極的採光など、多様な教育活動への対応や中学生の居心地に配慮された工夫が見られた。

この群の校舎としての共通点には、床材、壁材に地域材が積極的に用いられているほか、木造を強調するような木材の象徴的利用がある。教員や児童生徒からの聞き取り調査の結果は、校舎に対する愛着や誇りを持ち、使用感についても好意的に評価しているという特徴がある。また、掃除に対して熱心に取り組む傾向が伺えた。

これらの学校訪問後の調査者間のピアカンファレンスでは、この群の特徴について、学校のあたたかみや豊かさを感じられるという意見で一致した。また、建築年数に比して古さを感じさせず、むしろ清潔な印象を受けた調査者が多かった。こうした好意的な評価の一方で、窓や黒板以外の部分がほとんど木材であるために、日中でもやや暗さを感じる、木材部分が多すぎる、重々しい印象を受けた、などの共通意見もみられた。

(2) 木質率35-54%の学校

木質率35-54%（一部50%を超える）の対象校は28校であった。うち7校が木造である。この群の学校校舎の多くは、教室・廊下の床、ドア、ロッカーが木製で、教室、廊下に腰板を持っているという共通点がある。天井は化粧石膏ボード、壁面は白壁（石膏ボード等の上に塗装または布クロス貼り）と木質腰板の組み合わせで、この群の木質率の差異（35%の学校と55%の学校の違い）は腰板の高さが大きな要因となっている（例えば図7）。RC

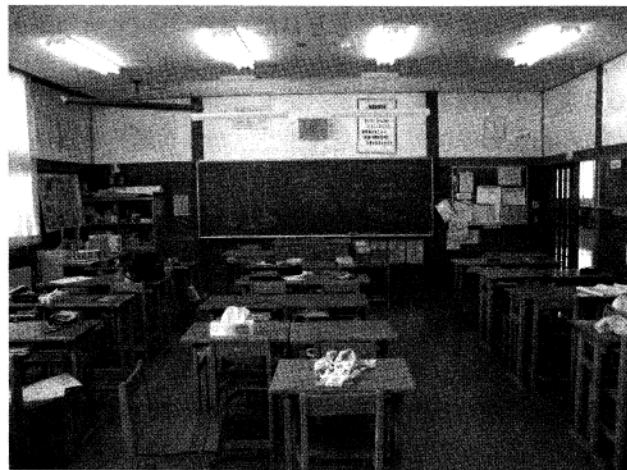


図7. 岩手県内T中学校（木質率53.5%）

【特徴】高い地域材の腰板が教室内の周囲を囲い、白い天井と壁が全体を明るくみせている。



図8. 岩手県内A中学校（木質率51.1%）

【特徴】教室に隣接する多目的スペースは図書室と兼用であり、露出した柱や梁が木造を強調している。



図9. 東京都内T小学校（木質率40.4%）

【特徴】RC造の教室内は60cm高さの腰板と床以外は白のクロス貼りで、すっきりとした印象がある。

校舎の耐震改修時に内装木質化工事を施した学校の多くはこの群に含まれる。また、床材に絨毯等を用いた木質化校舎もこの群に含まれた。

この群の学校においても、広い多目的スペースや外部に木質のテラスを持つなど、木材の象徴的な利用を持つ学校も多く、床や壁にはヒノキ、カラマツなどの地域産、国産の針葉樹材が用いられていた（図8）。

聞き取り調査においては、学校、校舎に対しては好意的な意見が多く、「こんな学校で学べる（勤務できる）のはとても幸せなこと」「とても明るくて、あたたかみがある」など、多くの教員、児童生徒が雰囲気やイメージの良さについて述べた。室内はきれいに保たれており、掃除等にも熱心であると回答した学校が多い。例外的に、床が絨毯貼りであった三重県内のK小学校では、清掃時の煩雑さや絵の具や墨汁、給食等による染みに対する不満や不潔さを訴える例もみられたが、概ね利用者としての教員、児童の評価は高いという共通点がある。

これらの学校に対して、調査者からは、木のあたたかみと同時に、白い壁がアクセントとなって、明るさや清潔感が感じられるという共通意見が得られた。築後20年を越える岩手県内のA中学校も、決して新しさを感じるわけではないが、調査者間で古いという印象はなく、汚れや染みも少なく、きれいに維持され、使用されていることが伺えた。またこの群で木質率が低くなるにつれて、すっきりした、軽やかな印象が述べられるようになった。

（3）木質率25-34%の学校

木質率が25%から34%の学校は18校あり、その全てがRC造であった。教室の床と廊下の床、教室、廊下の腰板に木材が使用されている。壁や床に用いられる木質材料は、壁はシナなどの広葉樹化粧合板、床材は広葉樹のモザイクタイルなどが用いられている例が多い。また針葉樹材の利用も少ない。腰板がある場合を除けば、壁面のほとんどはコンクリート面に白系統のクロスや塗装が



図10. 埼玉県内N小学校（木質率32.3%）

【特徴】教室内に腰板はなく、木質系利用は少ないものの、廊下の床等には木材が用いられている。

施されている例が多く見られ、一見して木質の使用箇所が分かりづらい。天井は共通して化粧石膏ボードであり、この群における木質率の差異は、教室の腰板やロッカー、廊下の床、壁に対する木材利用の有無が左右しており、例えば25%程度の学校では、腰板などもほとんどなく、場合によっては教室内や廊下の床材がビニール系シートなどの非木材が用いられている。また、この群からドアや内壁の素材としても、アルミニウムや樹脂が用いられる。

教員に対するインタビューでは、柱や壁、廊下などに特徴的な木材利用を行う学校では、好意的な評価が多いものの、木質率が25-30%（教室、廊下の壁が木質ではなくなる）範囲の学校では、校舎に対する特別な印象を述べる教員、児童生徒は少なくなった。また、島根県のある小学校では、内装がコンクリートのままの学校があったが、この学校の教員、生徒の評価はかなり低い。

調査者からの意見も、この群の学校に対して明るさは感じるものの、木質率が低下するにしたがってあたたか

みを感じず、無機質な印象を抱くようになった。また、比較的新しい学校であっても、やや汚れた印象を受けるなどの意見が得られた。

(4) 木質率25%未満の学校

木質率が25%未満の学校は全てRC造で、教室の床、教室後方のロッカー以外は非木材と考えるとイメージしやすい(図11, 12)。廊下はビニール系シート、教室のドアや内壁はアルミ製で、壁面、天井にもほとんど木材が使用されていない。こうした学校では、共通して「機能的だが冷たい感じがする」と述べる教員が多く、梅雨時期の転倒事故の心配や結露の問題が認識されていた。

また、この群には木質率が10%以下の学校も7校含まれる(例えば図13)。こうした学校では、校舎内に木質系部材がほとんどみあたらず、非常に冷たい印象を受ける。

調査者からは、染みや汚れが目立ち、コンクリートの亀裂やビニール系シートの劣化は、築年数以上に老朽化を感じさせる、といった意見が得られた。

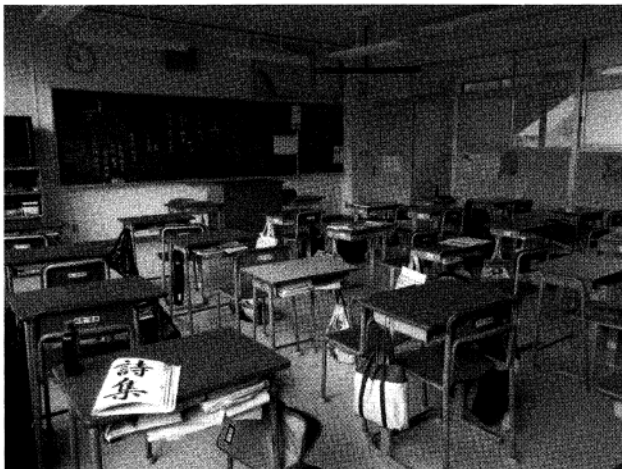


図11. 三重県内S中学校(木質率8.9%)

【特徴】教室内に木質系材利用はほとんどなく、教室の床材にはビニール系シートが用いられている。



図12. 埼玉県内S小学校(木質率24%)

【特徴】教室の内壁以外の場所には木材が使用されておらず、教室後方のロッカーも塗装されている。



図13. 埼玉県内Y中学校(木質率21.5%)

【特徴】教室を除く校舎内の木質利用は一部の什器類と掲示版などに限られている。

3.3 考察

現在の学校校舎における木材利用について、以下のような特徴としてまとめることができる。

- 1) 木質率の高い校舎では、腰板、天井等に木材が用いられることによって、視覚的に「あたたかみのある木材空間」が強く印象づけられる。また、地域産、または国産の針葉樹材が用いられることが多い。また、構造を露出させ、高い天井高をとり、木材利用を象徴する大空間が設けられた事例が多い。
- 2) 木質率が中程度(40%前後)の校舎は、木材と非木材がバランス良く調和された印象を与える。壁や廊下の床は、RC校舎の無機質さを感じさせず、明るさとあたたかみの双方を感じさせる。また、校舎全体の古さを感じさせず、清潔感が保たれた印象も受ける。さらに、築年数に比べ老朽化した印象が少ない。
- 3) 木質率が低い(25%未満)校舎は、無機質で、冷たい印象を受けやすい。また、汚れや劣化を感じる事が多く、築年数よりも老朽化を感じる場合がある。床面にビニール系シートが使用されたこうした学校の教員は、梅雨時期等の結露による転倒事故や不衛生さを懸念している。

以上の結果は、これまでの様々な調査結果と一致する点が多いが、一定の木質化によって老朽化や劣化した印象が少なくなることはこれまであまり指摘されておらず、今後さらに検討を進めていきたい。また、校舎の快適性がどれくらいの木質率で最も高くなるか、学校にもとめられる様々な機能の点から検討する必要があるだろう。

そのほか、今回の調査に参加した調査者が共通して認識していたこととして、休み時間における子どもの生活行動の違いがある。木質率の高い学校、とくに廊下や階段などが木質化された学校では、休み時間になると教室の外に出て思い思いに過ごす姿が見られる。あるものは壁にもたれかかり、あるものは廊下の床に座り込み友達と遊ぶなど、教室以外の場所が多く活用されている姿を

確認できる。一方、木質率の低い学校の児童生徒の場合、教室から外に出ない傾向が強くなり、教室内で椅子に座っている姿を確認できる。この理由として、教室外の木質部位が座る、もたれる、寝転ぶといった行動を可能とし、他者との関わりや距離を調節できる「居場所」を創出するためと考えている。また、狭い教室内で密集した状況は、互いの社会的テリトリーの侵害をもたらす、子ども達のストレス要因の一つとなっている可能性がある。筆者らは、埼玉県内の中学校における木質化工事前後の生徒の様子とストレス反応についての3年間にわたる調査から、同様の結果を確認しており、教室外の木質化、とくに廊下や共有スペースの在り方について大きな関心を持っており、さらに検討を進めたい。

4. その他特徴的な木材利用と運用

今回の71校の視察により、様々な構造、材料、そして木質率の学校を見学、体験することができた。その中で特徴的な木材利用の形態と思われるものについて、事例として示す。

4.1 外壁への利用

まず、図14は埼玉県内H小学校の外観である。この小学校では、外部（壁面）に木材が使用されている。こうしたエクステリアに対する木材利用は、岩手県、島根県などでも見られたが、水分によって腐朽、劣化が進む木材の場合、あまり良い方法とはされない。また、定期的な塗装や補修などメンテナンスが必要となり、維持管理負担の観点からも疑問視されることが多い。しかし、今回71校の学校を同時期に視察して調査者間で共通認識されたことは、外観においても木材を使うことは、老朽化を感じさせることはあっても、必ずしも汚れや劣化した印象を与える訳ではないということである。むしろRC造の学校にみられる雨だれや塗装の劣化などの方がより老朽化や経年劣化を感じさせる場合がある。

地域の象徴、中心としての学校を考えると、地域産

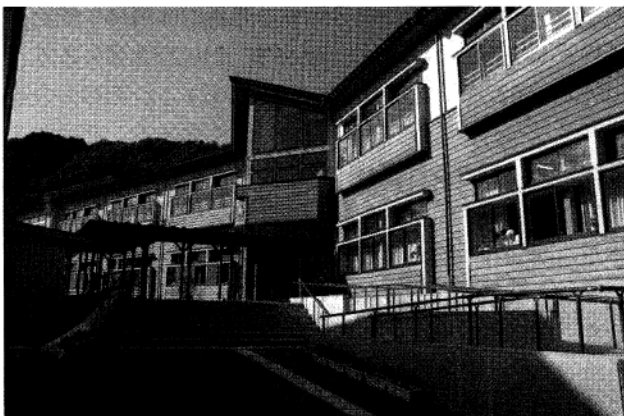


図14. 埼玉県内H小学校の外観（H17年築）

【特徴】中央入口から左右に羽根のように広がる木質系外壁の校舎は経年劣化を感じさせない。

の木材を積極的に見せる木材利用は重要な役割を果たすと考えられる。メンテナンス法はもちろん、劣化しづらい資材選択や防腐処理技術の向上を含め、今後さらに検討する余地がある。

4.2 教室外の共有スペースの利用

図15は島根県内T小学校で見られた、教室外の共通スペースの利用事例である。2年生の教室前では、可動式の鉄棒をおき、逆上がりなどの練習を休み時間などいつでもできるように教室の目前に置いている。落下防止のためにマットも設置されているが、衝撃吸収力があり適度な弾力性を持つ木質フローリング、共通スペースの利用方法としては非常に適している。同校では学年ごとにテーマを変えて科学展示等にもこのスペースが利用されていたが、木材空間が学校現場のニーズによって多様な価値を生み出す事例の一つといえよう。

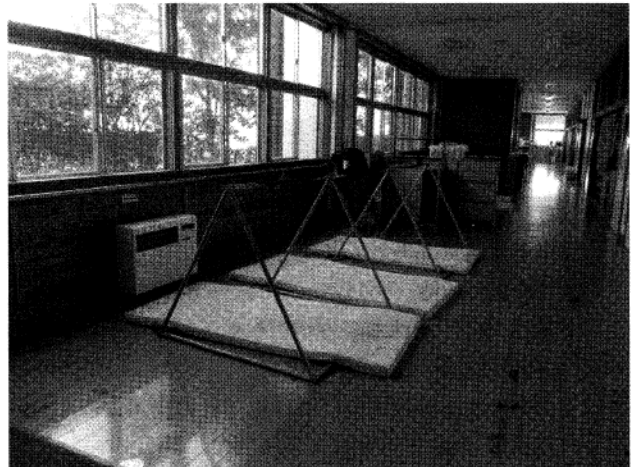


図15. 島根県内T小学校の共通スペース

【特徴】教室に隣接する共通スペースでは、鉄棒の練習ができる。利用頻度と教育的価値を高める利用方法。

5. おわりに

学校の木材利用においては、豊かな教育環境の実現、例えば、心理・情緒・健康面においてよい効果をもたらすことがこれまでの研究において明らかにされている。また、学校においては、環境教育・木を生かした学習を肌で感じながら行うことができるというメリットもある。加えて、木造校舎は材料製造時の炭素放出量が、鉄骨造やRC造よりも少ない優れた省エネ工法であり、他の材料とは異なり、炭素を貯蔵するため、地球温暖化の抑制にも貢献している優れた材料である。また、地域材や国産材等の利用を効果的に進めることで、地域経済の活性化や林業、林産業の活性化にも大いに貢献することが期待できる。

前述の『公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律』の施行によって、今後さらに学校建築には木材の導入が進むと考えられる。埼玉県内でも各自自治体で木質化工事、木造校舎の建築が進行中であり、積極的な

木材利用と同時に、適正な教育環境構築のための木材利用のあり方が問われるものと考えられる。

木材の持つ優れた機能、効能を活かした学校建築の実現に向けては、さらなる調査の実施と優良施設の分析等を進め、有用な建築資料を設計者、施工者に提供していくことが求められる。何が学校で求められ、何を提供するか、木材の量を使う建築から質を高める利用法に向けては、さらに多くの課題の解決が必要と考えられる。

本稿では、そうした解決すべき課題を明らかにすべく、全国71校を調査した調査者全員の経験と認識をもとに、筆者ら自身の指針としてまとめた。不明な点も多いが、今後の課題として取り組みたい。

謝辞

調査を実施するにあたり、調査を許可いただき、さらに学校視察にあたっては丁寧にご案内いただきました各教育委員会ならびに施設担当者の皆様に深く感謝の意を表します。また、大変多忙な時期にも関わらず、調査に応じていただきました71校の小中学校の校長先生をはじめとする全ての学校関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省：あたたかみとうるおいのある木の学校、(社)文教施設協会 (2004)
- 2) 文部科学省・農林水産省：こうやって作る木の学校、(社)文教施設協会 (2010)
- 3) 文部科学省：学校施設における木材の利用促進について (通知), (1985-2004)
- 4) 浅田茂裕：「学校建築における子どもの学びと木の役割」, 文教施設2009夏号, (社)文教施設協会 (2009)
- 5) 堀川保幸：「国産材時代に向けて一国产材利用拡大のために」, 木材工業「62 (8)」, 日本木材学会, p. 343 (2007)
- 6) 大迫靖男：「学校環境と木材」, 日本木材学会編『木材と学校教育—子どもの発達と木材のかかわり方—』, pp. 20-38 (1990)
- 7) 橘田紘洋：「木材校舎の心理への影響」, 『木造校舎の教育環境—校舎建築材料が子ども・教師・教育活動に及ぼす影響—』, (財)日本住宅・木材技術センター (2004)
- 8) 服部芳明・橘田紘洋・高橋正記・藤田晋輔：「校舎構造および内装仕上げ材料と教室イメージ—最近の木造学校校舎の教室環境に関する研究 (VI) —」, 鹿大農学術報告, 第45号, pp. 77-88 (1995)
- 9) 杉本希映・庄司一子：「「居場所」の心理的機能の構造とその発達の变化」, 教育心理学研究54, pp. 289-299 (2006)
- 10) 学校の内装木質化に関する共同研究チーム (長野県・埼玉県・ときがわ町)：「学校の内装木質化が健康に与える影響に関する共同研究報告書」 (2007)
- 11) 鶴巻麻依子・林香織・尾崎啓子・浅田茂裕：「児童のストレス反応に及ぼす学校内装の木質化の影響」, こども環境学会, 第5巻第3号, pp. 35-41 (2009)

12) 新保幸一：「木造校舎づくりの環境整備について」, School Amenity (2013)

13) 浅田茂裕, 長南あずさ, 大西遼介, 新井翔大, 尾崎啓子：内装木質化された校舎における中学生の学校生活とストレス反応について, 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, 11, pp. 23-30 (2012)