

木材を上手に使うために

—第26回寒地建築技術講習会より—

はじめに

去る 2月9日の札幌市をかわきりに、道内 22カ所において第26回寒地建築技術講習会が開催されました。本年度は「寒地住宅の工法」 木造住宅の各部の詳細 と題して講演が行われました。内容は「断熱と防湿」, 「断熱改修例」, 「構造と雪処理と仕上げ」, 「換気と開口」となっていました。それぞれ本道におけるすぐれた木造防寒住宅を建てる上でポイントになる項目を、わかりやすく具体的に詳しく説明されていました。講師には道立寒地建築研究所、道建築指導課および各支庁建設指導課の職員があたっておりました。

林産試験場の職員も講習会に講師として参加し、「木材を上手に使うために」と題して木材を使うための基本的な注意事項を建築士や大工の皆さんに説明しました。資料として北海道木質材料需要拡大協議会が昨年12月に発行した「木質材料利用の手引書」を使いました。

以下、私達が講習会で話した内容について述べてみます。読者の皆様方には常識となっているものばかりですが、この機会に木材の良さというものを再認識していただけたらと思います。

木材の特長

話の筋道としてまず「木材の性質、特長」について述べ、次に木材を使う上での注意すべき点として「木材は乾燥して使う」、「防腐、防虫処理が大事」などを話し、続けて「木材を用いると住宅の居住性が向上する」ことを説明しました。

木材の特長の第一番目としては軽く強いことです。引張り強さの例では鉛筆ぐらいの太さがあれば大人 5人がぶらさがっても切れることはありません。1人当たりの体重が 65kg としても鉛筆

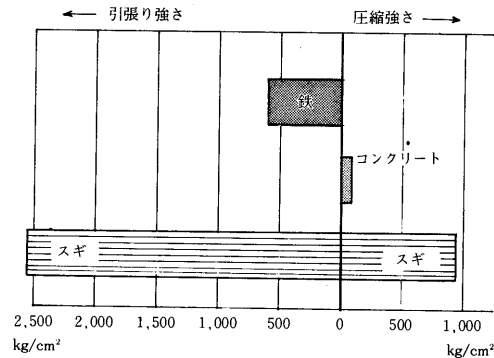


図1 強度比較

1本で300kg以上もつわけです。

図1は同じ重さの鉄やコンクリートと木材の強さを比較したものです。鉄は引張りに強く、コンクリートは圧縮に強いといわれています。しかしこの図に示すように木材は同じ重さの鉄より引張る力に対する強さが約5倍、コンクリートより圧縮力に対して約11倍ぐらい大きいのです。

第2の特長として加工がし易いということです。木材はノコやカンナやノミなどを使って簡単に切ったり削ったりできます。鉄やコンクリートにはない性質です。また釘やボルトで容易に接合することができます。釘のきく材料は木材以外にはそうありません。接着剤もよくききます。日曜大工などで素人でも木材を扱えるのもこれらの性質によるのです。

次に木材には断熱性・保温性があることです。これは北海道のような積雪寒冷地で断熱性の高い家を建てるうえで木材は構造材としても内装材としても非常にすぐれた材料といえます。断熱材としての性能をもっている構造材料は木材以外はありません。

断熱性・保温性がある



(木 材) (コンクリート)

図2 床材による断熱性・保温性の違い

図2に示すように木の床に座っていてもなんとありませんが、コンクリートの床ではからだがか冷えて座っていられません。熱伝導率で比較すると木材はアルミの1/1,800, コンクリートの1/14, ガラスの1/7となり断熱性にすぐれています。

さらに木材には湿度を調節するはたらきがあります。木材は室内の湿度があがれば余分の湿気を吸収し、湿度がさがればその湿気を放出し室内の湿度を一定に保ちます。木材が調節する適度な湿度は、風邪や気管支炎など呼吸器系の病気を防ぐのに大きな効果があるといわれています。

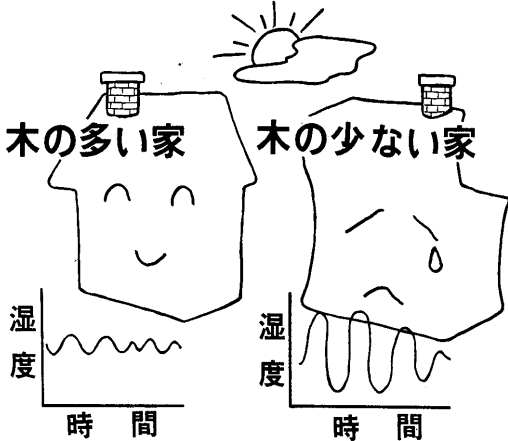


図3 木材には調湿作用がある

図3に示すように内装材に木材を多く使った家では、外気の温度・湿度が変化しても一年中室内の湿度の変化は小さく一定で、木材をあまり使っていない家に比べて湿度の変化は半分以下だった例があります。

〈森林のはたらき〉

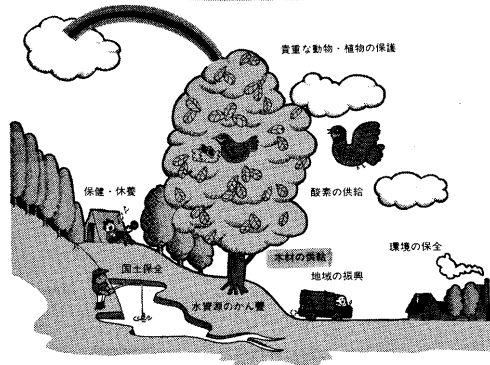


図4 森林のはたらき

これらの性質とともに木材には木目、色調の美しさ、やさしい肌ざわりがあります。また適度の弾力性や音をやわらげるなどの性質ももっています。これらの性質を十分に生かして建築材料以外に家具、楽器、おもちゃなど多くの木製品が私たちの身のまわりにあります。

木材の大きな特長は再生可能な資源であるということです。資源の少ない我が国では図4に示すように森林の機能を上手に管理し、継続的に木材を生産しうまく利用することが大事です。

木材は乾燥して使うものである

前に述べたように木材にはさまざまなすぐれた性質があります。木材を上手に使えばすばらしい性能を発揮します。しかし使い方を誤るとせっかくの性能がダイナシになります。

山の木は生きてゆくために材中に多くの水をもっています。この木を伐採し製材工場で正角や平割、板などに挽き材してもそれらの製材品にはまだ多量の水分が含まれています。このような水分の多い製材を使って家を建てるといろいろな障害がでできます。

木材を上手に使うためにはまず乾燥することです。乾燥して使うと次のような利点があります。

- 木製品の狂いが少なくなる。
- カビがはえたりくさったりしなくなる。
- 木材の重量が軽くなるので取り扱いが容易に

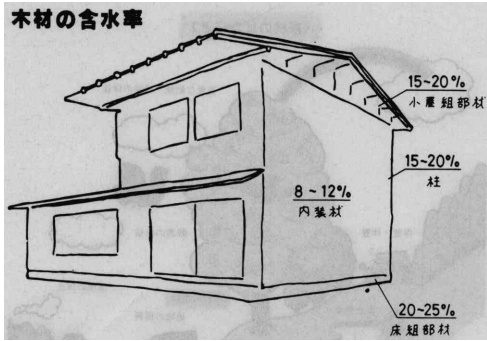


図5 木造住宅各部の含水率

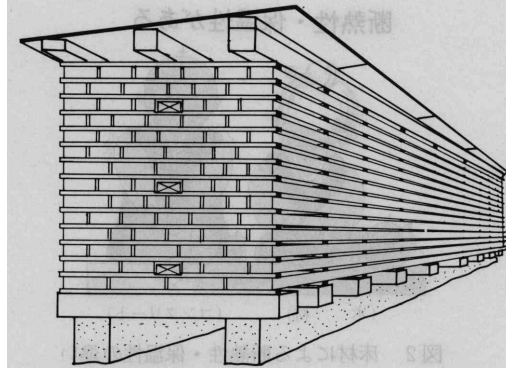


図7 天然乾燥の積置み材

なる。

木材は乾燥すると強度が大きくなる。加工性が良くなり塗装がきれいに仕上がる。接着剤がよくきくようになる。

ところで木造住宅の部材の水分はどれぐらいになっているのでしょうか。図5のように部材別の含水率は、建具や内装材 8~12%、小屋組み材で 15~20%、柱は同じく 15~20%、床組み材は少し高く 20~25% ぐらいになっています。内装材は含水率が低いので人工乾燥が必要ですが、小屋組み

いるなら良いのですが、そうでなければ大工さんや工務店が自分のところで製材を乾燥しなければなりません。天然乾燥は図7のように積木をきちんとそろえ覆いをかけて風通しの良いところで行います。

天然乾燥を行う場合季節によって水分の減りかたが異なります。何月に天然乾燥を始めるとどのぐらいの日数で、目的の含水率（建築材は約20%で十分である）まで乾燥できるかが、一目でわかる天然乾燥カレンダーを作ると便利です。詳しいことは本誌57年10月号に述べられているので参考にしてください。北海道の代表的な建築材であるエゾマツ、トドマツの 10.5cm 正角材が、生材から含水率20%まで乾燥するのに必要な日数は、道内いずれの地域でも夏期には30~40日です。春と秋はこれより長い日数が必要で、冬期間はほとんど乾燥が進みませんのでこれらを考えて建築材料の

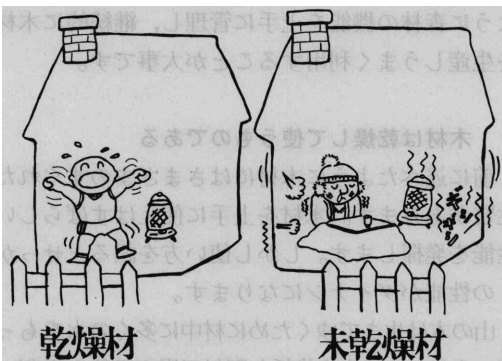


図6 乾燥材を用いるとすき間を防ぐことができる

材、柱、床組み材は天然乾燥でも十分です。

水分の高い材を用いると収縮したりそりやねじれなどの狂いができます。最近のように住宅の高断熱性が要求されますと、図6のようにすき間を防ぐことが重要となり乾燥材を使うことは大事なこととなっているのです。

建築材料の乾燥方法としては天然乾燥が最も簡単で実用的だと思います。乾燥材が簡単に手には



図8 太陽熱乾燥装置

ストックが必要です。

現在林産試験場では建築材料の新しい乾燥方法として太陽熱を利用した乾燥装置の開発を行っています。1.5m³入りの乾燥装置(図8)を試作して乾燥試験を行いました。夏期には天然乾燥の約1/2の日数で乾燥材が得られました。また冬期間でも乾燥が可能です。さらに夏期の条件の良いときには人工乾燥と同じ含水率10%以下まで乾燥ができます。今年度は製材工場でも十分使えるような10~20m³入りの太陽熱乾燥装置を試作して試験を行う予定になっています。芽室町の建具屋さんが林産試験場の装置を参考に自分のところで乾燥装置を作って実際に使っていますが、この装置によって乾燥材がいつでも使えると大変よろこんでいます。

木材の良さを十分に発揮させすぐれた木造住宅を建てるには乾燥した木材を使うことが第1の条件であることを強調します。

防腐・防虫処理が大事

次に大事なことは、木造住宅を建てる場合には防腐・防虫に十分注意をはらっていただきたいということです。

木材が“くさる”ということはある種のキノコに木材が食べられることなのです。木材が“くさる”ためには図9のように適当な空気、温度、水分、養分の4つの条件が必要となります。したがっ

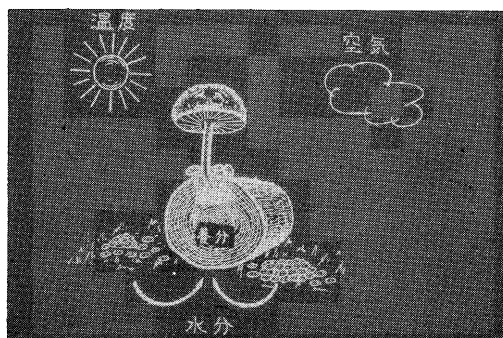


図9 木材腐朽の4条件

て木材の“くされ”を防ぐためにはこれらの4つのうち一つを絶てば良いのです。空気を遮断したり腐朽菌が活動できなくなるような温度にコントロールすることは非常に難しいことです。養分を絶ったり水分をコントロールすることは比較的容易です。

養分を絶つには木材を防腐剤で処理をすれば良いのです。木材の防腐処理には表1のように注薬缶を用いて薬剤を材中に押し込む加圧注入法とハケなどを用いる塗布・吹き付け法とがあります。

防腐土台用の加圧注入薬剤には水溶性のCCA1号、2号が使われています。CCAはクロム、銅、ヒ素の化合物で加圧注入材は表面が薄い緑色になります。

防腐薬剤を木材中に注入するのはかなり難しいことで、特に心材では材の表面から数mmしか入ら

表 1 建築用木材の防腐処理法と薬剤

処理方法	特 徴	薬剤の浸透性	薬 剤 例
加 圧 法	○薬剤の吸収量・浸透長が大きい ○処理効果が最も大きい ×現場処理ができない ×処理経費が高い	辺材は全体 心材は表面から10mm程度	主に水溶性 CCA1号 CCA2号 PF
塗 布 法	○建物ができてからでも繰返し処理できる ○処理範囲が自由にとれる ×手間がかかる ×処理むらが生じやすい	表面から2mm以下	主に油性・油溶性成分 クロロナフタリン クロロフェノール 有機スズ化合物 有機溶剤に溶解させる
吹 付 け 法	○建物ができてからでも繰返し処理できる ○処理能率がよい ×薬剤が無駄になる(塗布と同じ吸収量にするためには1.5~2倍必要)	150~300g/m ² 程度	乳剤型もある

:長所 ×:欠点

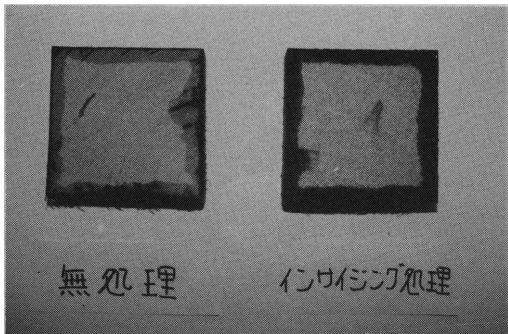


図 10 インサイジング処理による薬剤の浸透

ないことがあります。木材の注入性を向上させるために、材の表面に小さなキズをつけるインサイジング加工が規格化され、材表面から 1cm までは防腐薬剤が確実に入るようになりました。図10の右側がそうです。表面のキズは材の強さにほとんど影響しません。

このように材中に防腐剤が十分入ようになったのですが、接手や仕口の加工を行いますと薬剤が入っていない部分があらわれることがあります。図11のように切ったり削ったりした部分には必ず油性の防腐剤を十分に塗布しておくことが大切です。建築基準法施行令では地上から 1m の高さまでのすべての材料の防腐処理を求めています。また住宅金融公庫の共通仕様書でも同様の規定になっています。このような防腐処理を行えば建物の耐久性は大きく向上します。このための費用は建物全体の価格が約 1,500万円でも 5~10万円です。もし、不完全な防腐処理で被害が生じた場合は、それが軽微であっても補修には数十万円が

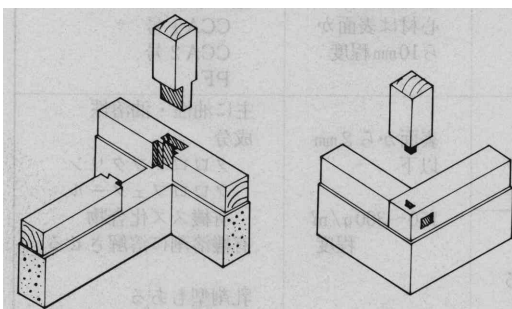


図 11 切ったり削ったところには薬剤を塗布する

必要となるのですから、予防的処理の方がはるかに経済的といえます。

“くされ”を抑えるもう一つの方法は水分のコントロールで、木材を乾燥させた状態で使うことが大きな効果があります。木材は含水率が20%以下ならば“くされ”の心配はありません。床下の地面にグラウンドシートを敷いたり換気孔を十分にとって床下を乾燥させることが必要です。また、高断熱・高气密の住宅では壁内結露の心配がありますので、室内側の壁に防湿層を設けることや外壁と断熱材の間に通気層をとること、小屋裏換気を十分にすることなど壁内結露を防ぐための方策をとることです。また雨もりなどはすぐに修理をし常に水を使う台所や浴室などの水もれに気をつけ、いつも家全体を乾燥させて使うことが大切です。

最近、増加してきているナミダタケ被害の現場状態を図12に示します。ナミダタケの生育適温はほぼ 20℃で比較的低温を好みます。住宅建築後 2~6年、特に3~4年目に多く発見されます。浴室や台所など水回り部分で大きな被害が起こり



図 12 ナミダタケによる被害

ますが、居間や和室などにも被害は広がります。被害発生後補修工事をする場合には、まずとり除く材料の範囲をできるだけ大きくすることです。ナミダタケの菌糸は材の中を材表面に見える部分より先に進んでいるのです。次に床下の土や基礎コンクリートを十分に殺菌消毒することです。場合によっては床下の土の交換も必要です。交換す

る材料はすべて防腐処理を施さなければなりません。切り欠き後の油性防腐剤の塗布・吹き付けも忘れてはいけません。この場合規格（JIS）外のクレオソートは効果がないので注意が必要です。さらにナミダタケの発生原因となった床下環境の不備、結露、雨もりなどは完全に修理しておかなくてはなりません。

このほか腐朽の被害を起こすものにイドタケ、ツタグサレタケ、イチョウタケなどがあります。いずれも通気が悪く湿気の多いところで発生するので、ナミダタケと同じような注意が必要です。

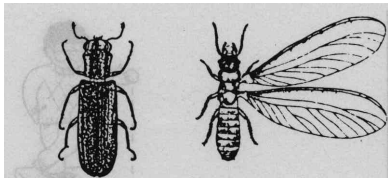


図13 ヒラタキクイムシ(左)とヤマトシロアリ(右)

図13にヒラタキクイムシとヤマトシロアリを示します。ヒラタキクイムシはラワンやナラの辺材を食害します。成虫は体長3～7mmで茶褐色の平たい虫です。幼虫は体長約5mm、淡黄白色でこの幼虫がラワンやナラの材中のデンプンを食べ進み材内部に穴をあけます。材表面に1～2mmの円形の穴をあけて成虫がでてくるときに多量の細かい粉がでて気がつくことが多いようです。成虫はまた適当な材に50～60個の卵を産みつけるため放置しておくと年々被害が拡大します。ラワンやナラなどは防虫処理をした材を使うと安心できます。被害が見つかった場合は市販の防虫剤を繰り返し塗布してやります。

近年、道南道央を中心にシロアリの被害もきかれるようになってきました。幸いなことに我が国のシロアリのなかでも加害力の弱いヤマトシロアリによるものですが、それでも対処を誤ると大きな損害をうけることになります。ヤマトシロアリは水回りなどの湿った木材を好んで食べます。木材腐朽菌の発生するところなどは絶好の条件で、腐朽材なども食害の対象となります。しっかりした

防腐処理をしていけばシロアリの被害の心配はありません。

木材を上手に使うためには乾燥材を用いることと、この完全な防腐処理が絶対に必要なのです。

木材を使うと住宅の居住性が向上する

次に住宅の居住性を向上させるために木材を上手に使った例を述べてみます。

まず開口部についてですが、北海道の住宅では窓のほとんどが外窓はアルミサッシ、内窓が木製の二重構造になっています。アルミサッシが普及したため気密性が向上して以前ほどスキマ風が気にならなくなっています。しかしアルミは熱を伝えやすいため冬期間結露がおこり図14のようないろいろな障害がでてきます。

木材は他の金属材料と比べて熱を伝えにくい性質があります。窓枠に木材を使うと断熱性が良いため結露を防ぐことができます。最近この性質が

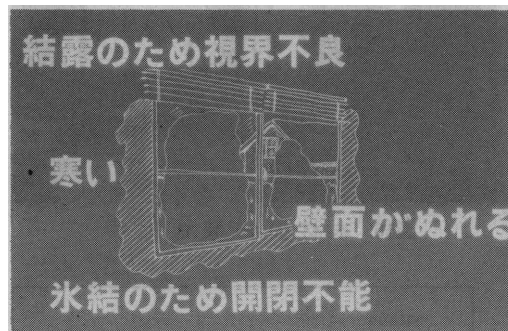


図14 断熱性の悪い窓



図15 林産式型開き窓

見直され高断熱，高気密の結露しない木製窓が市販され人気を集めています。

林産試験場においても今後の寒地住宅向けの木製窓枠の開発研究を行っています。図15は最近試作された開き窓です。このほか引き違い窓の試作も行っています。今後の研究課題としては木製窓の良好な性能を保持しながらいかにコストを下げてゆくかということです。

木材を内装材に使用するとその美しい木目や色調，やわらかい肌ざわりなどが住む人の心をなごませてくれます。オフィスの内装に木材を用いたところ殺伐とした雰囲気がやわらいだと好評でした。図16はカラマツを居間の内装に用いた例です。天井から床まですべて木材を使っていて非常に落ち着いた雰囲気の部屋になっています。

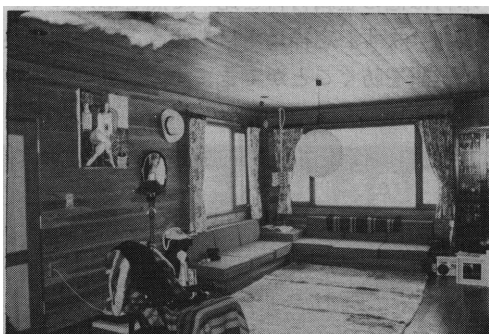


図 16 木材の内装仕上げ

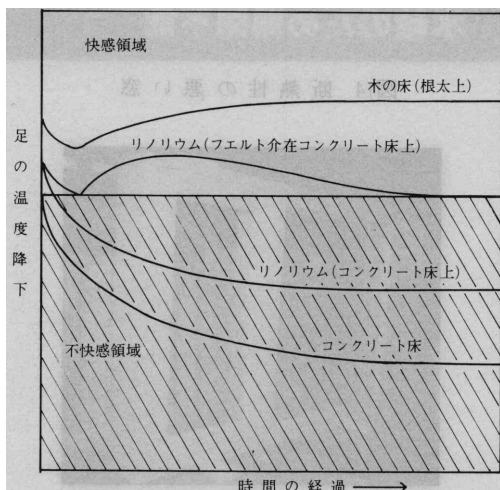


図 17 床材料の違いによる足の冷えかた

木材は床材料としても良好な性質をもっています。図17は木材のほかリノリウムやコンクリートで床を仕上げた場合の足の裏の温度変化を示したものです。リノリウムやコンクリートの床では足腰が冷えるばかりですが，木材の床ではこのようなことはありません。また体育館の床は必ず木製フローリングが使われていますが，これは図18に示すように木材が適度な弾力性と衝撃をやわらげる性質があるからです。これらの性質があるので幼稚園や身体障害者の施設などの床にも木材がすすめられています。

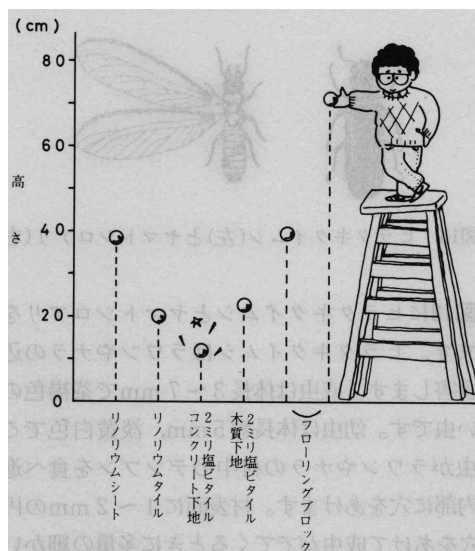


図 18 床の硬さ(ガラス球の割れる高さ)

おわりに

我々木材供給者側からみれば大工さんや工務店は，多量の木材を使ってくれるユーザーであります。これら大工さんたちが木材を上手に使用して立派な木造住宅を建てていただければ，木材の評価も上がり，それだけ需要も拡大してゆくものと期待されます。今回は木材を使う上での基本となるようなお話をした訳ですが，今後とも建築側と十分連絡をとりながら，北海道におけるより良い木造防寒住宅について考えてゆきたいと思っています。

(林産試験場 大久保 勲)