

木材と住宅を考える

- 第28回 寒地建築技術講習会より -

大久保 勳

2月7日の札幌市をはじめとして、道内21カ所において第28回寒地建築技術講習会が開催されました。本年度の講習会のメインテーマは「寒地住宅のリフォーム」で、リフォームの考え方とリフォームの具体的な手法について道立寒地建築研究所および各支庁建設指導課の職員が講師を務めました。この外に省エネルギー住宅の実例として、(財)住宅・建築省エネルギー機構が実施した“大工・工務店が建てた省エネルギー住宅コンクール”の北海道の受賞作品5点も紹介していました。これらは木造、ブロック造、2×4工法などで、省エネルギーのためのいろいろな工夫がなされていました。

林産試験場の職員も北海道木質材料需要拡大協議会の発行した「木材と住宅を考える」をテキストを使って木材と寒地断熱工法を説明しました。なお、これらと関連して林産試験場で開発した加工技術、製品についてもいくつか紹介しました。

以下、私達が講習会で話した内容について述べます。

木の良さを生かして

テキストではまず初めに木材の性質について述べられています。木は太陽と大地が育てる無限のエネルギー源であり、再生可能な資源です。森林にはいろいろな機能があります。木材供給のほかに国土の保全、水源のかん養、リクレーションなど数多くの役割を果たしています。資源の少ない我が国では木材を継続的に生産し、その後に植林をするなど手入れをして森林の整備を行い、その機能をより生かすようにしなければなりません。

1985年5月号

木材は生物材料

木材は生物材料です。図1は針葉樹の組織の模式図を示します。木材は管のような細胞が集まってできています。このことが木材のさまざまな性質に影響しています。また針葉樹と広葉樹を比較すると、針葉樹の組織は単純で、どんな樹種でも仮道管が90%以上を占めています。広葉樹は分類学的にみてより発達しているため組織が複雑で、樹種によりいろいろな組織の占める割合が異なります。このため広葉樹は強度や比重、色などが針葉樹に比べてバラエティーに富んでいます。

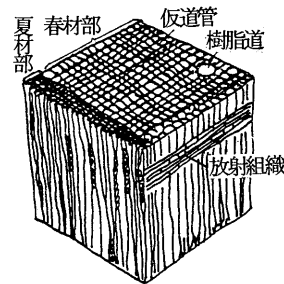


図1 針葉樹の構造

木材は湿度を調節する

木材は湿度を調節する機能があります。図2に木材を内装に使った場合の湿度の変化を示します。図からわかるように外部の湿度が変化しても木質

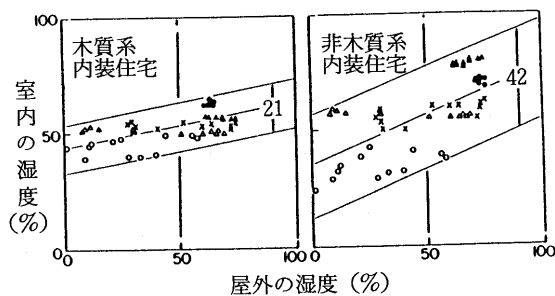


図2 住宅内部の湿度の変動

系内装材を用いた部屋では湿度の変化は大きくありません。これに対して非木質系内装材では室内の湿度の変動幅が非常に大きくなっています。木材が調節する湿度は人間の生理生態にマッチして呼吸器系の病気を予防すると言われています。

木材は断熱性が高い

次に木材は断熱材の性能を持っています。表1に各種材料の熱伝導率を示します。木材の熱伝導率はアルミの1/1800、鉄の1/400と非常に小さく、断熱材の性能を持っている構造材料は木材以外ありません。またプラスチックと比較しても1/2と小さくなっています。このことが木材は人間の手の触れる家具や内装材にも適している理由の一つなのです。断熱性が高く、吸湿性もあるので木材は結露に対して強い材料です。このため後に述べるように高断熱サッシの材料としては最も適しています。

表1 各種材料の熱伝導率

材 料	熱 伝 導 率 (kcal / mh °C)
発 泡 ス チ ロ ー ル	0.031
エゾマツ・トドマツ	0.11
ポ リ エ チ レ ン	0.215 ~ 0.292
ナ イ ロ ン	0.232
コ ン ク リ ー ト	1.2 ~ 1.6
ス チ ー ル	47
ア ル ミ ニ ユ ー ム	180

木材を使うときはまず乾燥を

このほか木材は軽くて強い、木目や色が美しいなど多くの特長があります。しかしこれらの特長を十分に発揮させるためには、まず木材を乾燥させて使わなければなりません。木材は乾燥すると

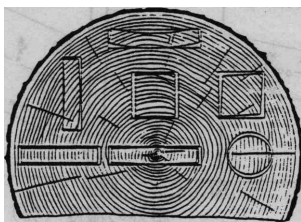


図3 木取りと乾燥後の変形

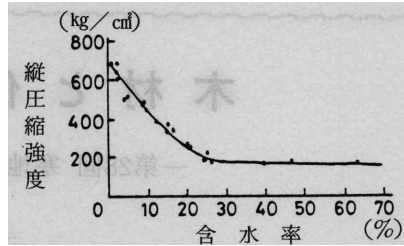


図4 木材の含水率と縦圧縮強度の関係

収縮しますが、方向によってその値が異なるので、図3のように木取りによって乾燥後の変形が違います。また木材は図4のように乾燥することで強度が強くなります。

家を建てる時生材を用いると、10.5cm正角材の長さ2.7mの柱が気乾まで乾燥するのに5~6リットルの水を放出します。家全体では2~3トンにもなります。生材で家を建てる時収縮して透き間ができるほかに放出された水分が結露などで断熱材をぬらしたり腐朽の原因ともなりかねないのです。こうしたことから家は乾燥材で建てるのが良いのです。しかし木材を乾燥するのに経費が必要です。人工乾燥では木材1m³当たり約1万円かかります。30坪の家にすると約20~25万円になりますが、全体の経費からみてそんなに大きくないと思います。林産試験場では乾燥経費をできるだけ小さくするため図5に示すようなソーラードライヤーを開発しました。人工乾燥に比べてかなり安く木材を乾燥できます。この装置は自分のところで作るとすれば原材料費は約200万円です。このような装置が道内ですでに十数基稼働しています。

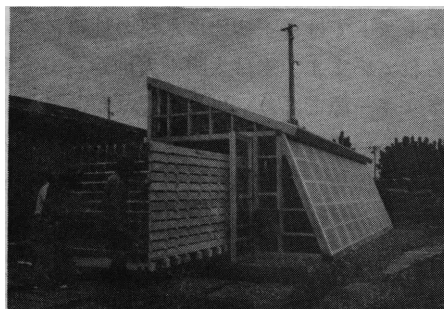


図5 林産試験場ソーラードライヤー

家づくりのポイント

次に北海道の家づくりは木造 - 長持ちのする家づくり - として6つのポイントをあげています。

ポイントの1として単純な形の家をつくることです。理由は次の通りです。

- 1) 複雑な形の家は、断熱上の欠陥が生じやすく、寒くて暖房費のかかる家になりやすい。
- 2) 単純な形の方が建築費が安く、また当然熱損失が少ないので暖かい家になる。

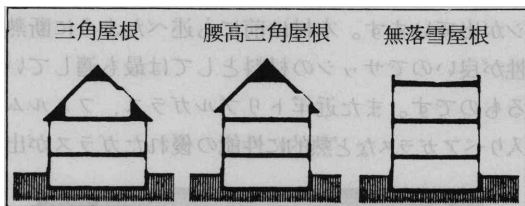


図6 単純な形の家

- 3) 雪や氷、寒さからくる屋根、外壁などの障害が少なくすむ。

もちろん、間取りもまとめでよく、外観もつまらなくなりやすいなどの欠点もありますが、工夫次第で単純な形でも使いやすい間取り、美しい外観の家をつくることは可能です。

ポイントの2番目としては熱損失の小さな家をつくらうということです。このためにはまず断熱欠陥のない、断熱材の性能を100%発揮できる家をつくるのが大切です。次に熱損失を小さくするには気密性をあげることが効果的です。こうした上で床と天井の断熱材を増やし、さらに窓など開口部の断熱性をあげ、最後に外壁の断熱材の厚さを増すと言う順番に改善をしていくのが良いのです。

3つ目のポイントとしては、木材が腐らないために、小屋裏と床下の換気、壁の通気層、防湿層についての最新技術について述べています。これらの技術を使っていつも乾燥している状態にしておくことが家を長持ちさせ、50年、100年の耐久性のある住宅が可能となるのです。従来から言われているように防腐土台を使うのはもちろんのことで、継手など切りかき加工をした場合は油性の防

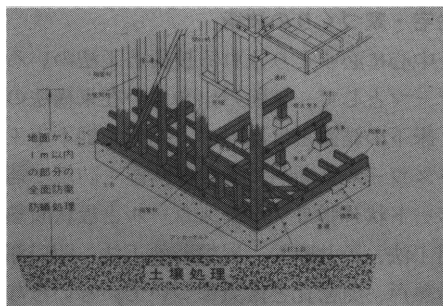


図7 防腐剤は地上1mまで塗布する

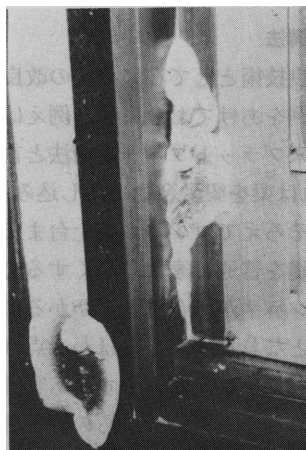


図8 ナミダタケの子実体

腐剤を塗布するとともに、図7に示すように地上1m以内のすべての部材に防腐剤を塗布することが指導されています。不十分な施工をすると図8に示すようなナミダタケなどの腐朽菌の被害が発生します。

ポイントの4番目は暖かさを保つために知恵とお金を使おうということです。断熱・気密性のしっかりした家ではこれまでよりもっとローコストな全室暖房システムが可能であり、床暖房、パネル暖房、温風暖房の例が述べられています。

ポイントの5番目は魅力的な空間……北海道ならではの家づくりで、吹抜け、サンルームあるいは半地下室などのあるコンパクトで単純な住宅を紹介しています。

ポイントの6番目は100年使うことを前提に間取りを考えることです。老人同居や三世帯住宅など話題になっていますが、家族構成の変化に応じた増改築可能な住宅の例が紹介されています。

木造住宅・家づくりの技術

断熱を中心に必ずとり入れる技術と工法のいろいろをテーマとして、欠陥の出やすい在来構法の床断熱、床下の結露とは無縁の土間床・地下室工法、グラスウール系断熱に必要な防湿・防風・通気層、ボード状外張り、グラスウールと板状断熱材の併用工法、天井断熱、屋根断熱工法、開口部および断熱戸、気密化と換気についていろいろな図面とデータを用いて詳しく説明しています。

新しい木造住宅の構法

北海道のための改良技術として在来構法の改良についていくつかの例をあげております。例えば図9に示すものは在来プラットフォーム構法と言うべき方法です。これは梁を梁受金物で落とし込み、根太と土台の上端をそろえてコンパネを土台までかける方法です。基礎を普通の家より高くする必要がありますが、コンパネが土台にまでかかるので火打ち土台は不要となります。そのほか3点ばかり改良例が紹介されていますが、いずれも実際に1~2棟建てられたものです。これらの例を参考にしてホームビルダー、大工さんがより良い改良構法を生み出していただきたいものです。

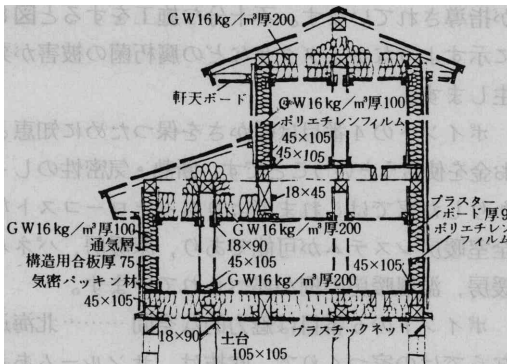


図9 在来プラットフォーム構法

家づくりのアイデア

木の魅力を生かすと題して、玄関ドア、風除室、サンルーム、窓に木材を使ってみませんか？と提案しています。

玄関ドアについては一時期木製が出まわったことがあります。現在はアルミ製がほとんどだと思います。この木製のものも断熱ドアにはほど遠いものだったようです。図10は林務署の玄関ドアです。図11のような構造になっています。合板の間に断熱材をはさみ、その上にカラマツのパネルボードを張ったもので、厚さが70mmあります。このような断熱ドアを住宅に用いると玄関が暖かくなります。

窓については最近非常に性能の優れた木製サッシが出ています。木材は前にも述べたように断熱性が良いのでサッシの材料としては最も適しているものです。また近年トリプルガラス、フィルム入りペアガラスなど熱的に性能の優れたガラスが出



図10 断熱玄関ドア

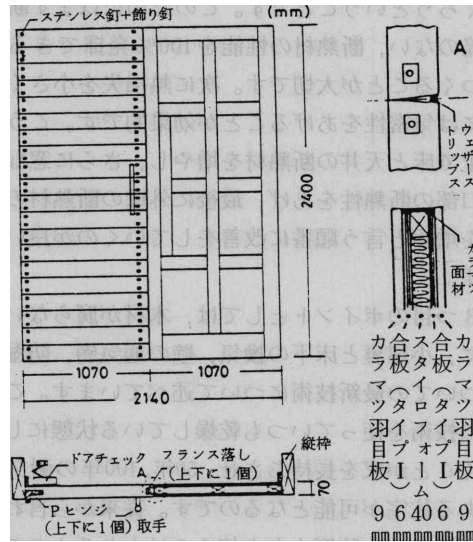


図11 断熱ドアの詳細図

まわってきました。パッキンも種類が豊富になりました。これらを組み合わせると性能の良いサッシが出来るのは当然のことです。図12はフィルム入りペアガラスを用いた高断熱サッシの詳細図です。図13は住宅に取り付けたところです。

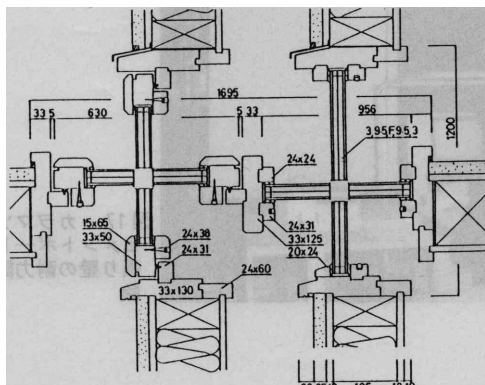


図12 高断熱木製サッシの詳細図

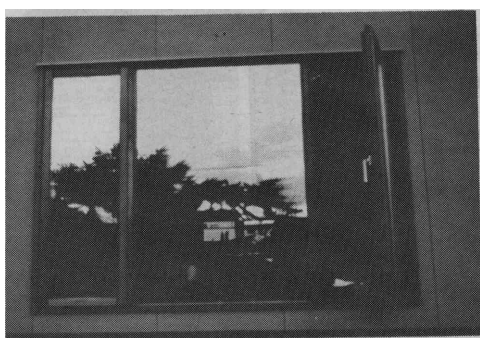


図13 両側に開き戸のついた高断熱木製サッシ



図14 無落雪トラス

ガセットです。自動釘打ち機があれば簡単に製造できます。地上でトラスを造り、上ではならべるだけなので作業が効率的と大工さんの評判も良いようです。

2) ラチス梁

カラマツのラチス梁については昨年の小樽博での例を紹介します。図15は小樽博のサブコネクション館ですが、この登り梁にカラマツラチス梁が使われています。梁せい145cm、長さ12mで、接着工法で作られています。長さの割には重量が一体70kgと軽く、建てあげが容易にできました。梁せいが30cmぐらいのものは住宅の二階の床梁に使えます。

3) カラマツセメントボード

カラマツはセメント硬化阻害物質を含んでいるので、木質セメント板の原料にはなりませんでしたが、数年前林産試験場でこの問題が解決され、カラマツセメントボードが作れるようになりました。

林産試験場の開発技術、製品

最後に林産試験場で研究開発したものを2, 3紹介しました。

1) トラス

本道の木材資源もだんだん中小径化してきて、大断面の製材が手にはいりにくくなってきています。一方住宅の部屋は大きくなってスパン（梁間）が長くなっています。そこで小さい断面の材でも長スパンに対応できるトラスの研究開発をしております。図14は2×4構法住宅の無落雪屋根トラスの例です。接合部は12mmの構造用合板の釘打ち

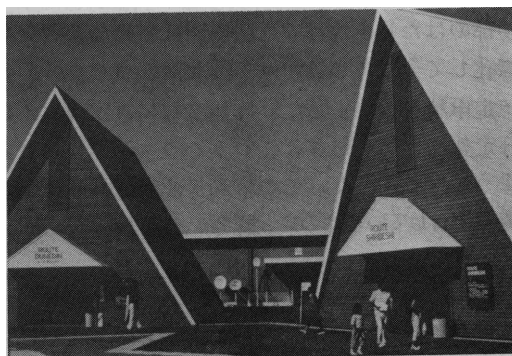


図15 小樽博サブコネクション館



図16 サブコネクション館の内部

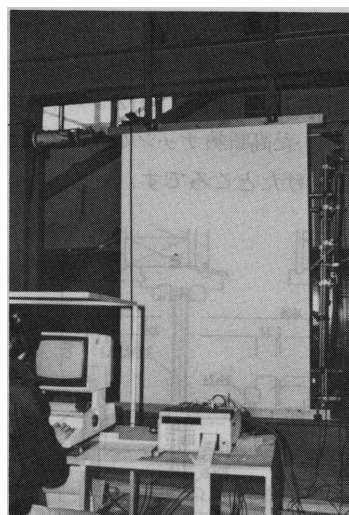


図17 カラマツセメントボード張り壁の耐力試験

この材料は外壁材、内壁材、床材などいろいろな使い方ができます。図17は耐力壁として使う場合の性能を試験しているところです。構造用合板と同じぐらいの性能があります。現在は林産試験場で試験的に製造しているところですが、秋には民間で企業化される予定です。そうなれば道産のカラマツセメントボードが住宅に使えるようになります。

4) ログハウス

ログハウスは自然の景観にマッチしているのでセカンドハウス、キャンプ場のバンガローなどに要望も多く、最近話題になっています。しかしログハウスは建築基準法で決められている木造ではないので、建てる場合は建設大臣の特認が必要です。そこで中小径材の需要開発の一環として道林務部のはたらきかけで道内の円柱材製造業者を組織化して全国にさきがけて「北海校倉ハウス」の認定申請を行いました。昨年7月に評定書および評定報告書が交付され、ログハウスが建てられるようになりました。この権利は北海道林産技術普及協会が有していますので、詳しいことは協会に問い合わせてください。

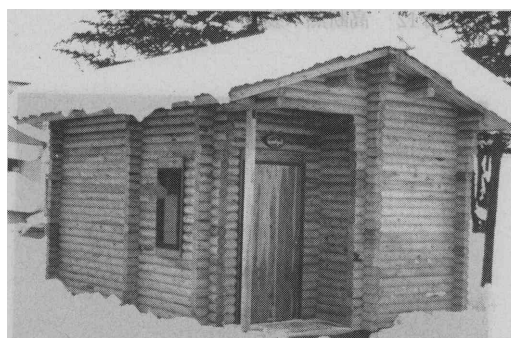


図18 最近話題になっているログハウス

以上私達が講習会で話した内容を紹介しました。何と言っても木材を多く使うのは住宅です。北国型の良質な木造住宅を建てるのが木材の評価を高め、ひいては需要拡大につながるのです。誌面の都合で住宅の構法の詳細に触れることができませんでした。テキスト「木材と住宅を考える」に興味のある方は北海道木質材料需要拡大協議会（札幌市中央区北4西5 林業会館内）に照会してください。

（林産試験場 材質科長）