

Prado Academy

建築設計事務所 *PRADO*

浅津圭司

-- 木と住まい --



建築設計事務所 *PRADO*

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 1 気候と風土

エピソード 1 建築と気候・風土

トピック 2 木の話

エピソード 1 語り部 6 「寒い所で育った木は腐れに強い？」

エピソード 2 語り部10 「木と金物は馴染まない」

エピソード 3 語り部11 「風 通し」

エピソード 4 語り部13 「杉材の性質」

エピソード 5 語り部15 「劣化スピード」

エピソード 6 語り部17 「高気密・高断熱？」

トピック 3 木造と調湿性

エピソード 1 「木は呼吸する？」

エピソード 2 「木材の調湿機能」

エピソード 3 「木材には2種類の水分がある」

エピソード 4 「天然乾燥材と人工乾燥材」

エピソード 5 「内部結露」

エピソード 6 「外断熱と外通気」

第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 2 木の話

エピソード 1 語り部通信 6 「寒い所で育った木は腐れに強い？」



①寒い地方・国で育った木は、目が詰んで腐れや虫にも強いと考えている方が多いようですが、実は樹脂が少なく、柔らかで弱い木が多いようです。

寒くて湿度の低い環境では腐れや虫に対して無防備に育つからです。

反対に熱帯のジャングルのように、高温、多湿な環境で育った木は、腐れや虫に強い木が多いようです。

②日本で、最も物が腐れやすい時期は、梅雨……高温多湿のとき……つまり、高温多湿（腐れやすく、虫の多い）なところで育つには相応の抵抗力が必要なのです！

日本で洋桜として、一般的に敷居などに使われているモアビ（アフリカ材）、セランガンバツ（南洋材）などは大変腐れに強い木です。

庭木の支え杭などの外部に使うと、何十年も保ちます。

近年、ハウスメーカーがスタンダードに使用しているホワイトウッド（北欧材）の集成柱は、白い綺麗な木で、一見良さそうに見えるかもしれませんが、腐れに弱い木ですから柱などに使うには、それなりの対策が必要です。

その点、杉柱なら十分な耐久性を持っているといえるでしょう。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 2 木の話

エピソード 2 語り部通信 10 「木と金物は馴染まない」



①先人は、『木』と『カネ (鉄)』が非常に相性が悪いと言うことを『木とカネはブツ (御陀仏) だ』といい、また、不都合、不合理なことを『木にカネをつぐようなもんだ』などと表現しました。

当然、『木』と『鉄』は全く異質であり、木は湿度により、鉄は温度により伸縮を繰り返します。

鉄が結露しますと、その水分が木を傷め、木のアクが鉄を傷めます。
ですから、昔の人たちは『木』と『鉄』を合わせる事を大変嫌っていたのです。

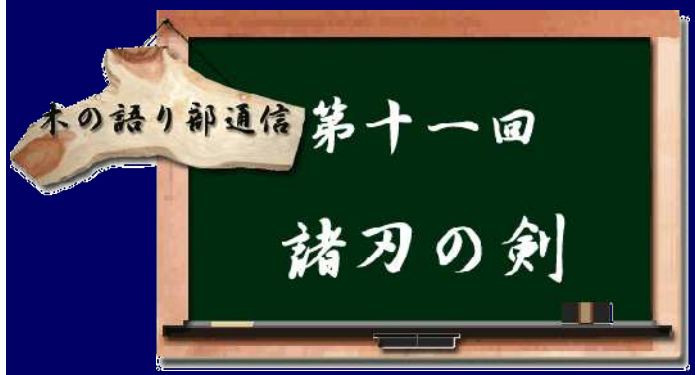
②近年、次々と新しい建築工法が誕生しております。それらの多くは、金物を使用した工法です。

木の語り部通信第六回 記載のホワイトウッドの集成柱も、金物も、一体何年持つと言うのでしょうか？

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 2 木の話

エピソード 3 語り部通信 11 「風 通し」



①家ごと断熱材ですっぽり包み、機密性の高いサッシで囲うことが、省エネ住宅として大いにもてはやされています。

しかし、シックハウス症候群の問題から、今は換気扇の設置が義務付けられました。

②神社や掘立小屋は、正に、これとは正反対の極みにある建物です。

外とは壁板一枚でスカスカ、風がスースーです。

しかし、今後も神官は、冬の御勤めが辛いからと、断熱材で包みサッシで囲うことはないでしょう。

囲えば社は持たないからです。

粗末な掘立小屋が望外に長持ちするのも、スカスカで、風通しが良いからです。

③木材は薄いほど風通しが良く、反対に丸太のままだが一番風通しが悪く虫や腐れに弱いのです。

④昔、斧で丸太をはつたのは、風通しを良くして、長持ちさせる為でもあったのです。世の中の事は、何分にも風通しが重要なようです。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 2 木の話

エピソード 4 語り部通信 13 「杉材の性質」



①『直ぐ木』。

かつて杉の木は、空に向かって真っ直ぐに伸びる姿から、こう呼ばれていました。

②『杉』は、日本で古くから箸や酒樽、建築用材など様々な用途に使われ続けている非常になじみ深い木です。

③香りが良く、サラッとした肌ざわり、優れた調湿性は『杉』の大きな特徴です。杉の床を素足で歩けば、その肌触りの爽やかさ、冬場の暖かさにはきっと満足されることでしょう。

④大工の口伝に、『民家の床は一に赤杉』と言うのがあります。住宅の床材にするなら、杉が最高で、その上赤味材なら美しく丈夫で、なおいいですよ！という意味です。

⑤杉は松と比較すると、虫や腐れに対して耐久性がありますので、『杉の木の家』は長持ちすると同時に、暮らし易い『人と相性の良い』家になります。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 2 木の話

エピソード 5 語り部通信 15 「劣化スピード」



①一般に、建物の強度というと、主に力学的強度のことを言います。
しかし、建物で重要なことは、一時的な強度よりも、**耐久性**がいかにあるか、つまり**強度の劣化がいかに遅い**かということです。

②木も**金具で緊結**したり、**パネル化**して面（壁）で支えることは、**劣化スピードを早める**こととなります。

③木は**露わして、呼吸させる**ことが何より大切です。合板で囲うことは息を止め、木には大きな支障を与えます。

④柱の见えない**大壁工法**は、土台も柱も**結露で腐やけて**いきます。

⑤木には腐れに**強い木**と、**弱い木**があり、ホワイトウッド・レッドウッド（北欧産・集成材）、SPF（北アメリカ、カナダ産・2×4部材）、赤松（ヨーロッパ産・ログハウス材）などは、シロアリや腐れに弱く、湿気の多い日本の風土に合わない木です。

⑥木挽・大工・左官など日本伝統の職人が、最も腐心し工夫を凝らしたことは、実は、いかにして**劣化スピードを抑え、長持ちさせる**かということだったのです。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 2 木の話

エピソード 6 語り部通信 17 「高気密・高断熱？」



①日に一度は戸を開けて風を通す事が大切です。

②畳にダニが湧くから防虫畳？

ダニが湧くのは本当に畳のせいでしょうか。

畳下地は、松や杉の座板。

穴が空いて透き間があって鉋をかけないザラザラの座板は、空気が通い畳も傷みません。

③床も壁も天井も、窓はもちろん気付かない程の空気が通っていました。

④ところが、今は空気を止めています。高気密で高断熱・・・それが理想の省エネ住宅。

⑤それは、住宅の寿命を縮める(第十一回「諸刃の剣」参照)だけでなく、住む人にとって本当に良い環境でしょうか。

寝室はどうでしょう。夫婦2人6帖間、床は合板、壁はビニール天井、合板のドアで仕切って空気は何程通うのでしょうか。

⑥家は真壁で露わして呼吸させることが大切なように、私達にとっても新鮮な空気が何より大切です。

⑦各部屋に換気扇の設置が義務付けられました。室内を石油化学製品等で包み、高気密にしたら、シックハウスが社会問題になったからです。

第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 1 「木は呼吸する？」

「木は呼吸する」とよくいう。

生きている樹木は実際に葉で呼吸するが、木材は生理的な意味では呼吸するわけではない。

この言葉は、木材はこれを取り巻く空間の湿度変化に応じて、水分を吸ったり、出したりし、それによって伸縮する様子を「呼吸する」と比喩的に表現したものである。

樹木は大量の樹液を含んでいるので、丸太から製材したばかりの生材（グリーン材）は大量の水分を含んでいる。

一方、長期間室内や雨の掛からない箇所で使っていて、十分に乾いている木材（気乾材）も幾分かの水分を含んでいる。（含水率に換算すると約15%）程度の水分を含んでいる。

気乾材といっても常に一定の含水率であるわけではない。

周囲の空気の湿度が高くなると吸湿し、空気が乾くにしがって木材から水分が出てゆく。この湿度に釣り合った状態での含水率を平衡含水率といい、樹種によらずほぼ同じ値となる。

常温でのこの値は相対湿度25%で約5%、50%で約9%、75%で約15%、飽湿状態で約30%である。

第3章. 「-- 木と住まい --」

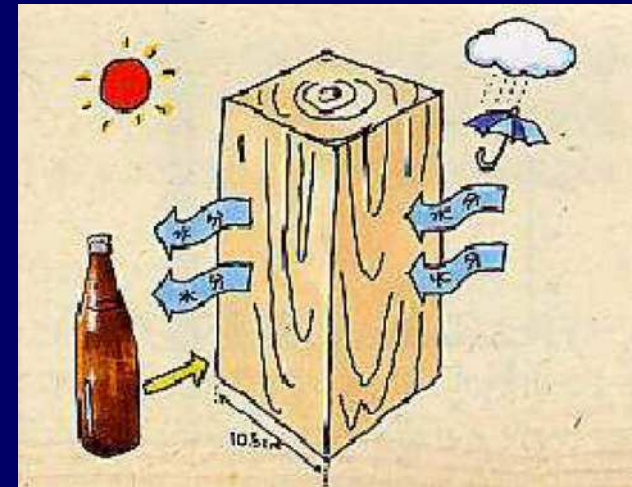
トピック 3 木材と調湿性

エピソード 1 「木は呼吸する？」

日本では木材の気乾含水率は大体11～17%の範囲にあり、また暖房した室内では空気が乾いているので、平衡含水率は4～8%である。

生活環境の中での湿度変化には、昼夜、四季、晴雨による大気の湿度変化のほか、冷暖房による室内環境の変化、台所や浴室から、また人の呼吸や発汗による水蒸気の発生などがある。

このように、木材が周囲の湿度に応じて吸・放湿するという性質は、室内に木材を使うことに依って湿度環境の変化を緩やかにするという、いわゆる調湿作用という効果がある。



3寸5分角(10.5cm)の杉の柱1本で、ビール2.05本分の水分を含みます。

この内0.5～1本分が外気の温度・湿度の関係で、自由に出入りします。

無垢木材は、このエアコン機能が備わっていると言えます。

第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 2 「木材の調湿機能」

室内の湿度が高くなろうとすると、木材の含水率はこの湿度と平衡しようとして吸湿し、周囲の空間から水蒸気を取り込む。

逆に室内の湿度が低下する時には、材の含水率が低くなろうとして大気中に水分を放出し、室内の湿度と平衡しようとする。

大気と木材で水分を保持する能力を比べてみる。

たとえば8畳間程度の部屋で25℃のときに室内の空気が含むことができる水蒸気量 (飽和水蒸気量) は、厚さ4ミリで1平方メートルの広さのヒノキ板が飽湿したときの水分量に相当する。

このように木材の湿気保持能力は空気中の湿気保持能力に比べて著しくおおきいので、木材中からの僅かな水分の出入りだけで (いいかえれば、含水率をほとんど変えることなく) 含水率と平衡するまで室内の湿度を変えることができる。

このことは室内の湿度をほぼ一定に保つ事ができることを示しており、大樹の湿度変化を抑制することになる。

これが木材の調湿作用である。

第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 3 「木材は2種類の水分」

木材中には性質の異なる2種類の水分が存在します。

その2種類の水分は細胞壁中において木材を構成する各種成分と物理化学的に結合している結合水と細胞内の空洞や細胞壁の隙間において、比較的自由に移動できる自由水です。

木材を伐採し、大気中に放置しておくとならず自由水が蒸発し始め、繊維飽和「せんいほうわ」点(含水率約28%)まで来ると、自由水がすべて蒸発してしまい、次いで結合水が蒸発し始めます。

そして、外気の温度と湿度の条件に見合った水分状態になるまでその蒸発は続き、やがて含水率はほぼ安定します。

この時の含水率を平衡「へいこう」含水率といい、日本では全国の年平均値である15%を平衡含水率としています。

尚、この平衡含水率は樹種に関わらずほぼ一定です。

木材中の自由水が蒸発し切って、繊維飽和点以下になって来てはじめて、細胞壁を構成する各種成分と化学的に結び付いている結合水が蒸発し始めるわけです。

自由水が蒸発している時は木材は収縮せず、含水率が28%を下回ってくると結合水の蒸発が始まり、その結合水が占めていた分だけ木材は収縮していくことになります。

第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 4 「天然乾燥材と人工乾燥材」

木材の乾燥方法には天然乾燥と人工乾燥の2つがあります。

天然乾燥は屋外で自然の状態で乾燥させたり、半加工品を屋内で徐々に乾燥させる方法で、人工乾燥は乾燥室内での機械、装置による強制乾燥です。

日本の場合、天然乾燥における理論上の到達含水率は約15%ですが、実際にはそこまで乾燥していないケースがほとんどであると言われています。

それは工期短縮や乾燥コスト削減等により、たっぷり時間を掛けて乾燥させることができないからです。

天然乾燥で含水率15%程度まで持って行くには、場所や環境により多少の違いはあっても、一般に使用されている大きさの柱で2～3年、大断面の梁や桁になると、その数倍の時間が必要だと考えられていますから、その間在庫を抱えたままで、まったく利益にならないわけです。

さらに、たとえ十分時間をかけて含水率15%程度まで乾燥させたとしても、昨今の高気密・高断熱仕様では、そこからさらに乾燥が進み、木材が収縮するために気密性が損なわれてしまいます。

ちなみに、最も乾燥する最上階の天井付近や屋根裏では含水率が一桁になることも珍しくありません。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 4 「天然乾燥材と人工乾燥材」

天然乾燥の短所をあげると、
乾燥にとても時間がかかるため、途中でカビや腐朽菌に犯されたり、虫害にあったりすることで製品化において多くの無駄が出る。
欠点の多い丸太を使用した場合、その素材のもつ欠点がそのまま出てしまう。
調湿に伴う寸法の増減が大きく、寸法安定性が低い。

長所をあげると、
乾燥には長期間を必要とする。
色艶や香りを損なうことが少ない。

人工乾燥の長所をあげると、
天然乾燥において発生する損傷を抑えることができ、製品化において無駄が少ない。
到達含水率を設定することができ、使用場所に適した製品を作ることができる。
寸法安定性が高い。
短時間で大量に乾燥材を作ることができる。

第3章. 「 -- 木と住まい -- 」

トピック 3 木材と調湿性

エピソード 4 「天然乾燥材と人工乾燥材」

KD (人工乾燥) 材を使ってさえいけば間違いないというわけではありません。

KD材とは温度や湿度、風量等を制御できる室内で乾燥させた人工乾燥材のことを言います。

人工乾燥は樹種や材質、断面の大きさ、水分量、乾燥履歴等を考慮し、乾燥時間や温度、湿度、風量等を調節し、材料の損傷を抑えながら、できるだけ短時間に使用場所に適した乾燥材を作ることを行われています。

しかし、乾燥コスト削減を優先し、短時間で高温乾燥させた場合、外観ではわからない内部に割れが生じていたり、ひどいケースでは内部が蜂の巣状になるなど、構造材としては使用できないものになってしまいます。

また、表面は過乾燥、内部には多量の水分を残してしまうということも人工乾燥材にはよくあることです。

さらに、節が抜け落ちたり、節周辺が落ち込んだりと意匠的にも好まれない状態になってしまうこともあります。

かと言って、じっくり低温で乾燥させてしまうと、自然乾燥同様、表面割れや木材そのものが持つ欠点を抑制できず、人工乾燥の意義は失われてしまいます。

第3章. 「-- 木と住まい --」

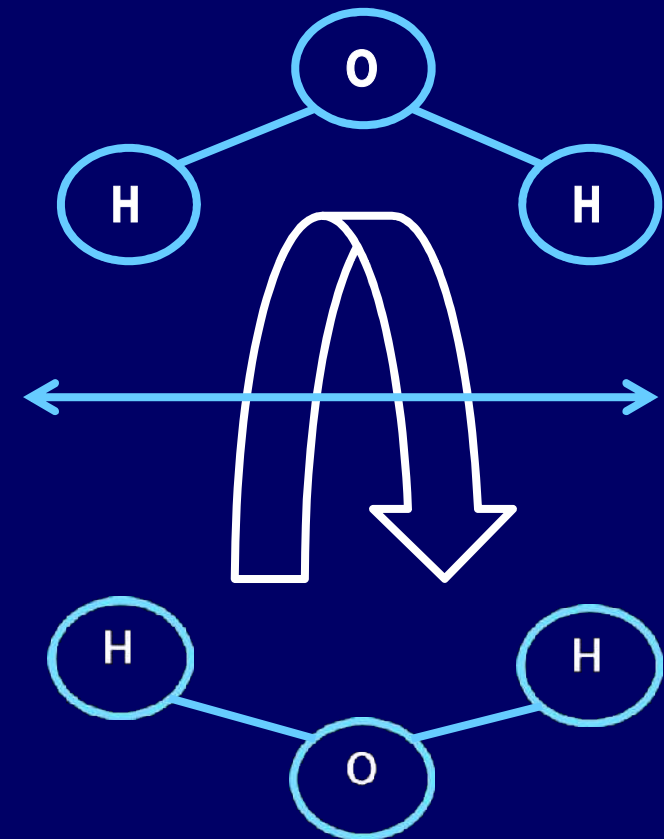
トピック 3 木材と調湿性

エピソード 4 「天然乾燥材と人工乾燥材」

人工乾燥機には家庭で使用されている電子レンジの技術を応用したものもありますが、たとえば冷凍食品を温める場合、食材の表面、内部ともに均一に温めることや食材ごとの温度むらをなくすことが、いかに難しいかといった経験があるように、乾燥機の中に入れさえすれば自動的に乾燥材ができあがってくるというものではありません。

木材の物性や各樹種の特徴はもちろんのこと、使用用途や材料の大きさ、乾燥履歴、また使用する乾燥機のパフォーマンス(断熱性能や気密性能等)まで、十分に熟知した人間が乾燥時間や温度、湿度、風量等を管理しなければ、間違いのない乾燥材を作ることは難しいと言われています。

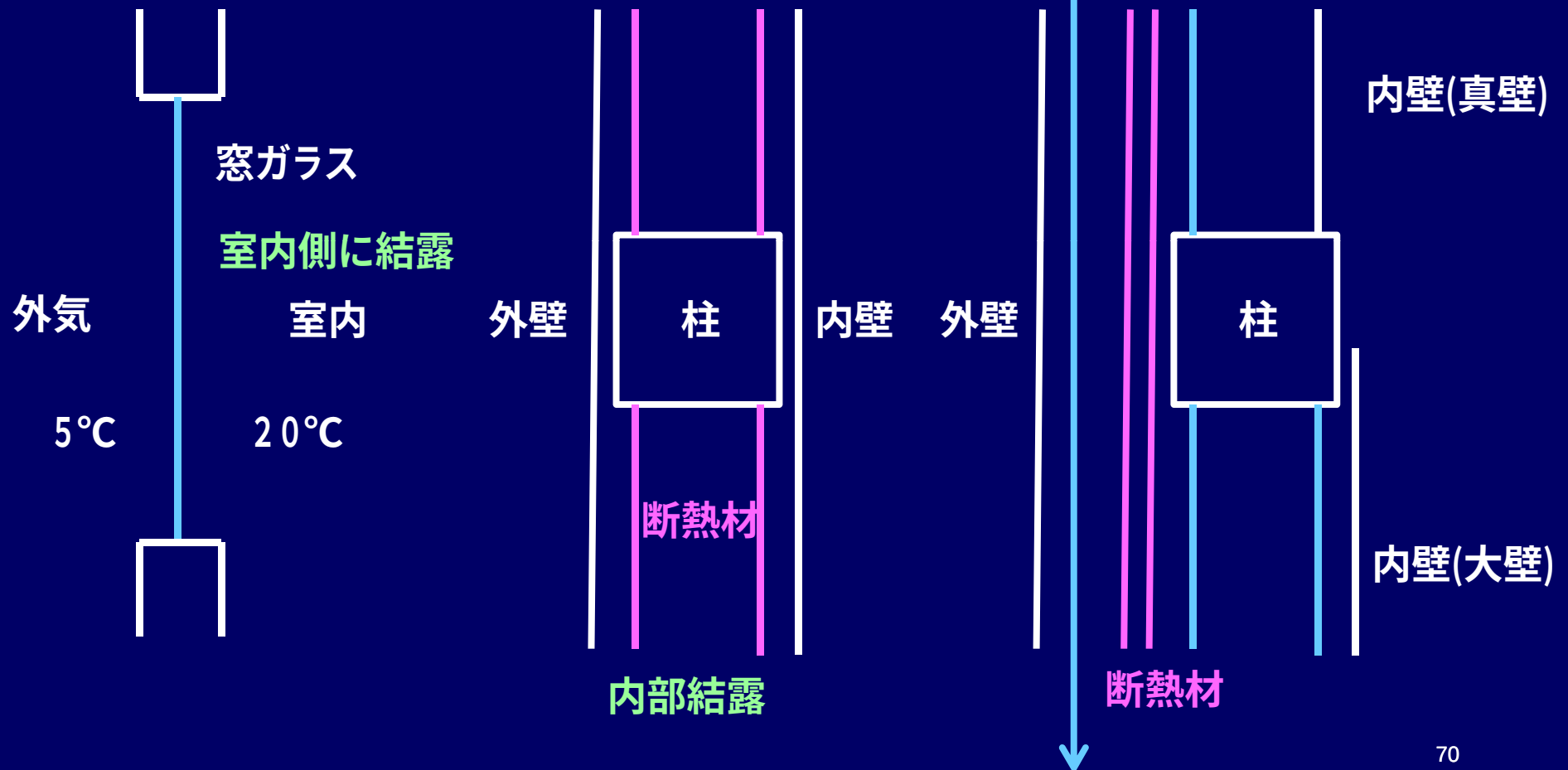
水の分子は H_2O



第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木造と湿度

エピソード 5 内部結露



第3章. 「-- 木と住まい --」

トピック 3 木造と湿度

エピソード 6 外断熱と外通気

第2章. 環境共生

トピック 2 循環型デザイン

エピソード 2 「3-サステナブル・デザインの建築的手法 II」

ディテール 3 -P43-

