

(平成24年2月10日, 旭川市大雪クリスタルホール)

窓につながるエクステリアウッド

東京大学大学院農学生命科学研究科 信田 聡

■ はじめに

みなさん、こんにちは。ご紹介にあずかりました信田でございます。今日は「窓につながるエクステリアウッド」というタイトルで、窓の外側、そこで木を使うという話を三つさせていただきます。

■ Wood/human relations (木の使い方)

最初にウッドヒューマンリレーション。要点は木をどうやって使うべきかという、ちょっと哲学めいた木の使い方という話です。

木材をどうやって利用していくか、というのが私の研究のメインでございますけれども、利用するのはもちろん我々人間です。木をどうやって使うかという時にやはり、人にとって使い勝手といたしますか、感覚的にマッチした使い方が、一番好ましいと思われまます。窓もそうですし家も道具も、すべてそういうふうにするべきだと考えています。

人にとって好ましい木の使い方というのはどうしたら分かるんだ。木の持っている様々な性質、それと人間の持っている感覚とのつながり、この関係性をよく理解した上で木を使っていくべきではないかというスタンスに立っております。

・木のイメージ

木というものが、どういうイメージを人に与えるかというアンケートをしたことがあります。その結果から、木というのは、暖かいとか柔らかいとか自然になじむんじゃないかとか親しみやすいとか、そういうプラスのイメージが先行してくるんです。ですから木が持っている長所を活かす使い方というのを、まず初めに考えるべきじゃないかと思えます。

・人と木の関わり

人と木の関係ということを検証しようとする例として、屋外にあるベンチ、これは結構木がたくさん使われています。東京大学農学部のメインキャンパスのイチョウの木の下に四つの異なる材質の座板を配置して、どの座板が好まれるかという調査したことがあります(図1)。木材とプラスチックと金属、ステ

サークルベンチ
同種類の座板を円周上に対角線上に9枚ずつつけて配置した。

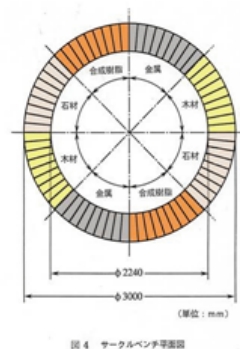


図4 サークルベンチ平面図



図1 好まれるベンチ座板は？

ンレスですけど、それから石、御影石です。いずれもベンチの材料としてよく使われる素材です。

こうしておいて、隣の建物の3階からビデオカメラで撮影し、どういう座板にどういう人がどのくらい座っているかをチェックしていくという調査をしました。年間の座板別の使用状況をみると、木というのは非常によく使われていたという結果です。1/3は木に座っているということになります。

これはいろんな理由があるんです。例えば、座った時の温かさというのは物理的には、おしりから熱が逃げていくわけですけども、逃げる熱の量と関係があるということが分かります。冬なんかですと、木には座るけど絶対金属の材料には座らないという結果もあるんです。

木が好まれる理由、木の材質や物性と人間の感覚との関係、こういうものを調べていくことによって木というのはどういうふうに使ったらいいかというのが見えてくるのではないのでしょうか。

■ 住宅周りのエクステリアウッド

エクステリアウッドという言葉、聞きなれないかもしれませんが、私が作った言葉でございまして、屋外などの厳しい気象条件下で利用される木材あるいは木でできた製品、住宅以外の非居住用の構築物を指して

おります。ここで重要なキーワードは、厳しい気象条件下で使われる木材ということです。

・外構材 / エクステリアウッド

枕木ですとか電柱というのは、昔はその多くが木できていました。産業資材的に大量に使われていたわけです。よく使われるのは外構材という言葉です。まあ材料という意味ですね。

ですが、私がエクステリアウッドという時には、やはりアメニティ性といいますか人間の感覚的な特徴にマッチするような使い方、あるいは自然景観とマッチするような設えをする、というようなことを考慮して、屋外で使われる木製品を強く意識しております。いずれにしても、エクステリアウッドには二つの方向性があるんじゃないかなと思っています。

・木材の変色

これは昔パリに行った時に見た低所得者向けの住宅、70数世帯が住んでいる4階建くらいで(写真1)、これがなぜか木造でその下見板張りに、シベリアカラマツが使われていました。この家の外側というのは、まさしく非常に厳しい気象条件を被る木の使い方になります。ですから、これくらいのところは、エクステリアウッドという範ちゅうに入れておきたいなと思うわけです。窓も外側からみますと、屋外の非常に厳しい気象条件に曝されるという意味では、外側はエクステリアウッドの要素があるんじゃないかと思えます。

パリの低所得者向け集合住宅
(カナディアンツープイフォー工法)
(シベリアカラマツ材使用)



写真1 外装仕上げ材の変色

ここで気になるのは、この写真を見ていただいても分かるんですが変色です。本来木の色というのはイエロー・レッド系の色なんですが、だんだん白っぽくなっちゃう。それが木なんです。やはり木をエクステリア的に使う場合、変色というのは一つのキーワードになると思います。これにどう取り組むか、考えるかということが、一つ木を外で使う時の重要なポイントになるかと思っています。

・ルーフバルコニーへの木材利用

現在都会では、庭というのがだんだん無くなってきて、とにかく住宅を敷地全面に建ててしまうようなことが多いです。そうすると外部空間と外の雰囲気味わうという庭というのが無くなってきます。人間はやっぱり外界の変化というものを、四季の移ろいを感じていたいと思うわけですね。

例えばルーフバルコニーをつくるとこんなような感じで(写真2)、ウッドデッキを使うということになってくるわけですけども、こういう構造が増えてきます。これも木材が屋外で使われているという例です。

典型的なウッドデッキの構造は左の図のようなものですけど、重要なのは足元ですね(図2)。足元の作り方というのは、やはり木に配慮されたほうが長持ちしますよという話をここでしておきたいと思えます。

木というものは、水に弱いですから、長持ちさせるためには、雨仕舞といいますか水切りといいますか、こういうような構造をきちんと取っておくと良いという例です。



写真2 ルーフバルコニー

典型的ウッドデッキ構造

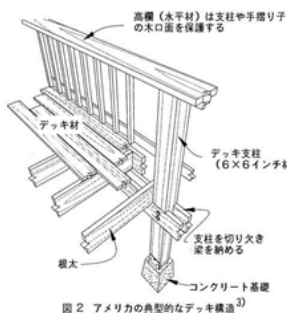


図2 アメリカの典型的なデッキ構造³⁾

足元はこのようにしたい

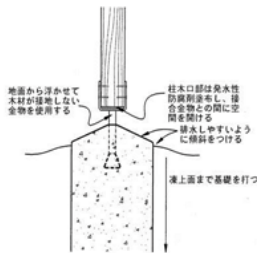


図1 デッキ支柱の基礎と接合³⁾

図2 ウッドデッキの構造

出典: Forest Products Society: Wood Decks, 45, 59 (1996)

・屋根緑化の省エネルギー効果

これはカナダのバンクーバーの高層ビルの上に設えられた屋上緑化の写真です(写真3)。データは私が大学の建屋の屋上にデッキを引いたり芝生を張ったりして、そこから熱がどのくらい建物に入ってくるかあるいは出ていくかという測定をした結果です(図3)。



写真3 屋上緑化

出典: Theodore Osmundsen: Roof Gardens, 10, W. W. Norton & Company, New York (1999)

屋上に緑化するといいますが木を使うと、芝生でもいいんですが、建物に入ってくるあるいは出ていく熱が1/3になっていくんです。ですから、省エネルギー的な効果というのは絶大だということです。

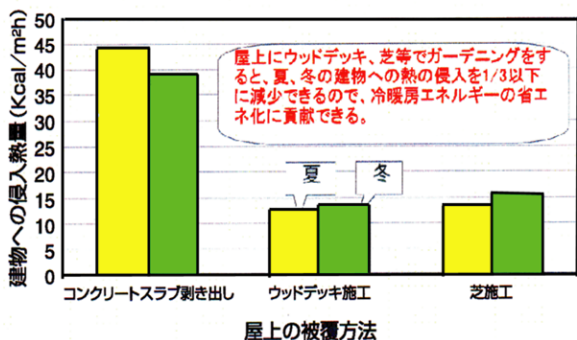


図3 屋上緑化の省エネルギー効果

屋上の被覆方法の違いによる建物への侵入熱量比較

出典: 本江琢磨 東京大学農学部生物材料物理学研究室卒業論文 (1999)

・木質内窓施工による省エネ

木質内装施工による省エネという話です。昭和40年代に建った大学の古い建物で私は毎日仕事をしておりますが、そこにこういう会議室が有り、これに木製の内窓を付けるということをやっております(図4)。

そこに熱を測るセンサーを付けまして、内窓を閉めた場合と開放した場合でどれだけ熱の出入りの違いがあるのかを今測っています。

その窓面からの熱貫流率がおよそ半分になっているというデータが出ております。この内窓というのは木製といっても、全部を木で覆っているわけではなくて、木は枠だけなんですけども、このようにすることによって大分省エネになるというのは確かです。

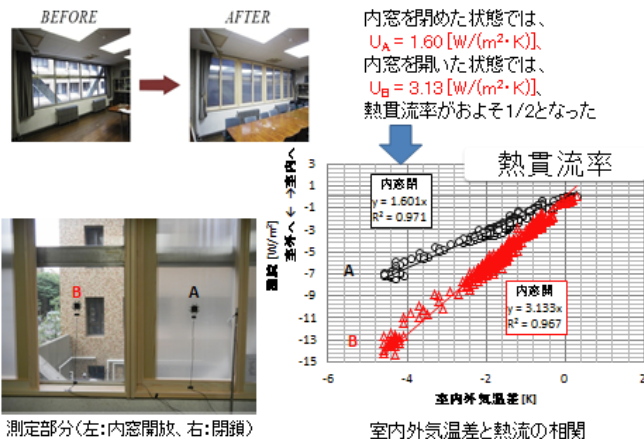


図4 木質内窓による省エネ

■ エクステリアウッドの耐久性

最後の話題になりますが、エクステリアウッドの耐久性という話をさせていただきたいと思います。終わりに、耐久性を向上させるためにどうしたらよいかという提言をします。

・デッキ材の屋外暴露

いろいろなデッキを屋上に置いて屋外暴露をして、その後に強度を調べたという実験ですが、10年後がこの写真です(写真4)。見るからに色あせてしまいます。

いろいろな樹種の腐りやすさをデッキ材を使って10年後に調べてみました。腐朽程度が小さいのがレッドウッド、それから樹脂版、プラスチックも小でした。ベイツガ材は非常に大きく、表面に波付き加工したベイツガはすぐ腐ってしまいました。このように調べて耐久性を評価したことがございます。



写真4 設置後10年経過した屋上のデッキ類 (2000年1月)

10年後に材料の強さがどのくらい変化したかという結果ですが、例えば曲げ強さですと、平均しますと20%くらい落ちています。やはり木というのはシビアな条件のところには置きますと、だんだん劣化していきますということですね。

・材料の滑り抵抗を測定する試験機

今は退官されていますけど、東京工業大学の建築材料の小野英哲先生が、床のすべり抵抗係数という動摩擦係数を測る機械を開発されています。これを使っていろいろなデッキ材の滑りを測ったことがあります。

木材に凹凸を付けると滑らないんじゃないだろうかとか、溝を掘ったら滑らないんじゃないかとかいろいろやったんです。その結果がこれです (図5)。黒い棒グラフは、水を掛けた後の滑り抵抗なんですけど、若干低くなっています。

ただここで重要なのは、この出てきたCSR というのは滑り抵抗の程度を示す一つの物理的な数値ですが、これが大きい小さいかということと滑る滑らないというのは違う話なんです。

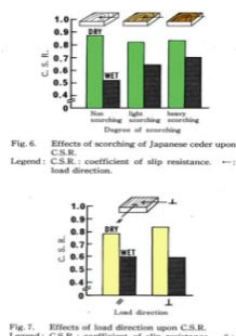


Fig. 6. Effects of scorching of Japanese cedar upon C.S.R. Legend: C.S.R.: coefficient of slip resistance. ←: load direction.

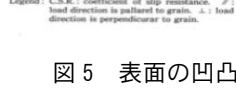


Fig. 7. Effects of load direction upon C.S.R. Legend: C.S.R.: coefficient of slip resistance. ∥: load direction is parallel to grain. ⊥: load direction is perpendicular to grain.

図5 表面の凹凸はそれほどすべり防止に効かない

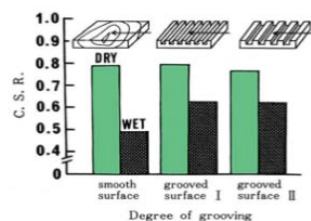


図8 Effects of surface grooving upon C.S.R. Legend: ←: load direction. C.S.R.: coefficient of slip resistance. Note: Grooved surface I has twice as many of groove as grooved surface II.

人間にとっては滑るのか滑らないのかが一番重要で、数値を出すことだけでは分からない。歩いた時に人間の感覚として滑るか滑らないか、それと物性値との相関関係をきちんと取っておくということが、使い方として重要になってくるということをお示ししたかったんですね。

・水が滞留しやすい加工は腐りやすい

波付き加工を表面に施した板に滑り止めに水をかけますと、10年後には見事に腐ってしまいます。これはなぜかという、表面の凹凸が水がたまりやすい構造だからです。屋外で木を使うときにはこういう溝を切っても、余り滑り抵抗が増えない、かえって腐ってしまいます。

・板の裏表で雨の保水性は大違い

板目板を、例えばコンクリートの上にぺたっと置いておくと、表面と裏側で水の保持力が全然違います。裏面は水分が多い状態でなかなか乾いてくれない。表面は雨が降ってもスーッと乾いていってくれる。水切れの良い状態にして木を使っていくというのがいかに重要なことかということが分かるわけです。

・古くても好ましい木材

これは住宅の下見板張りです (写真5)。スギだと思いますが、このように木目が浮き出て風化しています。これは古いですが、好ましいと評価されました。普通古くなると木というのは汚くなって嫌われますが、これは古いけどまあ好ましいねというふうな状態にあったエクステリア、住宅外装資材です。

その色を分析してみますと、色味、特に明度の分布のバラツキが非常に影響しているということが分かりました。このような色に最終的になれば、古くなって木というのは嫌われないで済む可能性もあろうというような研究です。



写真5 古くても好ましい木材

・サーモウッド

サーモウッドというのは、最近フィンランドで開発された熱処理木材です。これが、外構用に使われるようになりつつあります。

熱処理というのは、大体 200 から 210℃位で木を処理するだけなんですけど、そうすると次のような特徴が生まれてきます。

吸水性が低下するので寸法変化が少なくなる。質量が減るので断熱性が良くなりますが、強さは余り期待できない。いずれにしても水が掛かる屋外の使用環境では、寸法変化が少ないとか非常にいい方に働く性質が付与されている木材です。

・スギの熱処理材使用のサークルベンチ

神奈川県の小田原城にある城址公園にスギを熱処理して作ったサークルベンチをセットしたことがあります（写真 6）。



写真 6 熱処理材を使用したサークルベンチ

城址公園にはブルーのプラスチックのベンチがたくさん置いてあり、非常にアンバランスな雰囲気だったんですが、歴史的な空間に木というのはマッチしていますので、こういう形で置きますと非常になじむ空間が生まれました。ここでは日本のメーカーが作った熱処理木材を使っています。

・エクステリアウッドの耐久性向上のために

屋外で木を使うエクステリアウッドというものの耐久性を向上させるためには、いろいろな手法があります。

窓につながるエクステリアウッドという話をまとめていきますと、窓も外側に向いたところというのは、今日お話ししたエクステリアウッドと同じような問題・課題というものがあるか思います。

そういう課題を克服して、長持ちする木でできた製品、これを世の中に出していく必要があると思います。そのためにはエクステリアウッドというものを通して、木というものを見直してみるのもいいんじゃないかと考えております。

（文責 前田典昭）