おうちのはなし

279

鉄よりも強い木
――知らなかった！木材の意外な強さ

・強さを測る2つの力
・鉄と木はどちらが強いか
・比強度で知る強さ

優しい顔をして、じつは芯が強く、頼り甲斐のある彼の人の家居
高い志と圧倒的な包容力で包み込まれると安堵を覚える。
人の心を読むようにオーガスタがかすかに揺れて、応えている。

『スキップ』

早起きしてラジオ体操を始めました。
肩こりをなんとかしたいことと、悪くなった姿勢を整えたいと思ったからです。
ジムに行くことも考えましたが、どうせ私のことです。2～3回は真面目に行って、2ヶ月坊主になるに決まっています。

そんなある日、早起きしたのでテレビでやっているラジオ体操に合わせてリビングで
「イッチ、ニー、サン！」
とやってみました。
ちょっとバカにしていたラジオ体操ですが、驚愕しました。
ラジオ体操についていけない自分がいたのです。
特に、片足上げて飛ぶ体操は、ヨロヨロ・・・。

体幹が悪くなっているとは思っていましたが、まさかここまでとは・・・。

もしかしてスキップも、できなくなってるのでは？
道に出てやってみましたが、昔のようにスカートをヒラヒラさせた軽やかなスキップとはいきません。

楽しいことがあって、スキップしてお家に帰る。
そんなシーンは私には2度とやって来ない？？？

その日から毎朝、リビングはラジオ体操の場となりました。

スキップしてお家に帰れる日が早く来ますように♫

ママはインテリアコーディネーター

一般社団法人　日本インテリアアテンダント協会　理事長　小川千香子

知らなかった！木材の意外な強さ

鉄よりも強い木

近年、さまざまなところで木造のビルが建てられ始めています。決して新しい木材が生まれているわけではなく、木材の強さが見直され始めているのです。でも、鉄よりも木の方が強いというと意外に思う人が多いのではないでしょうか。今回は、木材の本当の強さを知るお話しです。

どんな材の家が強いのか？

3匹の子ブタの童話を読むと、藁の家と木の家とレンガ造りの家が出てきます。藁の家と木の家は、狼に吹き飛ばされてしまいますが、レンガの家は狼にも吹き飛ばすことができません。

この童話の中では、レンガ造りの家がいちばん丈夫な家として描かれています。これらの童話が生まれた国では、少なくともレンガ造りの家が丈夫な家のシンボルなのでしょう。

でも、じつは木の家といっても、オリジナルの物語の中では、木の枝を集めた家であり、それでは藁の家とも大差がありません。また、壊され方も吹き飛ばされるのであれば、家の強さは重さで決まることになります。簡単に水に浮くような藁や木の枝と比べて、ずっと重たいレンガの家が風に強いのはあたりまえです。

これを地震に対する強さで考えると、単純な重さの比較とはなりません。地震でかかる力は、慣性の法則で決まっていて、逆に重たい建物ほど、より大きな力がかかります。

重たいものを動かすには大きな力が必要です。同じように、動いているものを止めるのにも大きな力が必要です。地震というのは、いやおうなしに地盤面が動いてしまうので、重たい建物ほど大きな力がかかってしまいます。

もし狼が息で吹き飛ばすのではなく、地面を揺さぶって3匹の子ブタの家を壊そうとしたのであれば、話しは変わります。藁や木の枝の家は軽いものですが、レンガの家は重たいので大きな力で揺すられてしまうのです。

実際の地震でも、レンガや石積みの家が崩壊している映像を見たことがある人も多いでしょう。現実にそのような建物が多い中東や中国の地震では、多くの被害が出ています。これらの国では家の強さを信用していないので、地震の際には真っ先に家を飛び出すことを考えます。石やレンガは丈夫なものだと思われますが、重たい材料であるだけに、単純に積み上げただけではけっして安全とはいえないのです。

つまり、材料としての本当の強さを考えるためには、重さを考慮に入れなければなりません。そして物の重さを比較するのが、比重です。同じ体積の水と比べ、比重が1よりも大きければ水に沈み、1よりも小さければ水に浮きます。

強さを測る2つの力

また、材料の強さを比較するには、力の方向による2つの強度があります。1つは押しつぶした時の強度と、もう1つは引きちぎった時の強度です。圧縮強度と引張強度といいます。

たとえばレンガや石積みは、圧縮強度はとても強いものですが、レンガや石はひっぱれば簡単に取れてしまいます。実際に構造計算上では、コンクリートの引張強度は「0」とみなされていて、引っ張られた時の強度は中にある鉄筋で計算します。ですから上下左右に揺さぶられる地震の時には、レンガや石積みはもちろんコンクリートの建物は、中に補強の鉄筋がないと耐えられません。

現代の日本の家づくりでは木造の他に、コンクリートと鉄の家があります。コンクリートはまに圧縮を受ける基礎に適している材料です。

また、軽量鉄骨の家が建設されているのは、世界では珍しい国です。鉄が強い材料であることを疑う人は、あまり多くないでしょう。
その鉄と木材の強さを、頭の中の実験で確かめてみましょう。

知らなかった!木材の意外な強さ

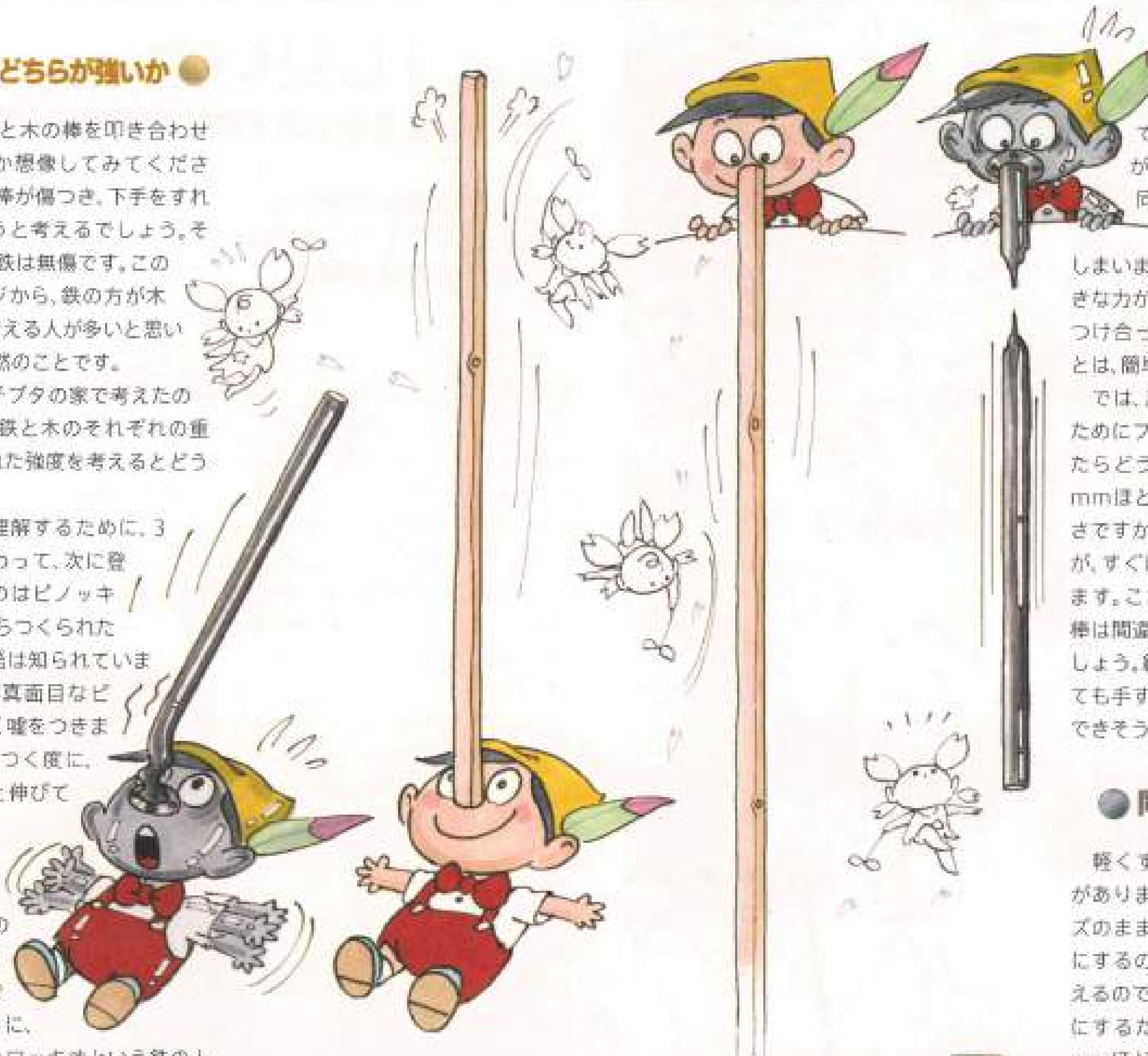
鉄よりも強い木

鉄と木はどちらが強いか

まず、鉄の棒と木の棒を叩き合わせたらどうなるか想像してみてください。誰もが木の棒が傷つき、下手をすれば折れてしまうと考えるでしょう。そして、おそらく鉄は無傷です。このようなイメージから、鉄の方が木よりも強いと考える人が多いと思います。それは当然のことです。

では、3匹の子ブタの家で考えたのと同じように、鉄と木のそれぞれの重さを考慮に入れた強度を考えるとどうでしょうか。

このことを理解するために、3匹の子豚に変わって、次に登場してもらうのはピノッキオです。丸太からつくられた木の人形の物語は知られています。ちょっと不真面目なピノッキオは良く嘘をつきます。そして嘘をつく度に、鼻がズンズンと伸びてゆきます。



ピノッキオの「ピノ」とは、イタリア語の「松」という意味です。そこで比較するために、「鉄」を表すフェロッキオという鉄の人形にも登場してもらいましょう。

ピノッキオとフェロッキオには、それぞれ寝ころんで顔を上に向けて嘘をつき続けてもらいましょう。ズンズンと鼻が伸びてゆくと、それだけ鼻は重たくなります。やがて、自分の鼻の重さに耐えられなくなって根元のところで押しつぶされてしまいます。圧縮強度の限界に達する重さになるほど、鼻が長く伸びたのです。

次に2人には顔を下に向けて嘘をつき続けてもらいましょう。やはり同じように、自分の鼻の重さに耐えられなくなってちぎれてしまう瞬間がきます。引張強度の限界となる長さになったのです。

もちろん、同じペースで鼻が長くなっていることが前提です。では、どのような順序で、ピノッキオとフェロッキオの鼻は限界に達するのでしょうか。それがちょうど、鉄と木の重さに対する強度の比較になります。

最初は、上を向いたフェロッキオの鼻が曲がります。計算上ではフェロッキオの鼻は、およそ450mまで伸びて、根元の圧縮強度が重さに耐えられなくなったのです。

次に限界に達するのも、フェロッキオです。下を向いた鼻は、およそ500mでちぎれることになります。

一方、ピノッキオの方も、やはり上を向いた方から鼻がつぶれます。それでも鼻の長さは950mにも達しています。木材の重さに対する圧縮強度は、鉄の2倍もの強さということです。

驚くのは、下を向いたピノッキオでその後もずっと嘘をつき続けます。鼻の長さは、なんと2200mを超えてからようやくちぎれます。

ピノッキオとフェロッキオの鼻では、ピノッキオの方がずっと強いのです。つまり重さに対する強度では、計算上では木の方が鉄よりも強いということです。ちょっとイメージが変わるのではないでしょうか。

比強度で知る強さ

地震では重たい建物ほど大きな力で揺れますので、できれば軽くて強い材で建物をつくった方が良いことになります。このように重さである、材料の比重当たりの強度のことを「比強度」といいます。

木も樹種によって、そして鉄も製造方法や配合によって、それぞれに比重も強度も違います。下表は、一般的な鉄とスギ材の比重と強度です。このデータを見ても、圧縮されるよりも引っ張られる方が、木も鉄も強いことが分かります。特に木材の場合は繊維質がありますので、圧縮よりも引張に強い材となっています。

材料	木材	コンクリート	鉄
比重	0.40	2.00	7.86
引っ張り→□←強度	900	40	4,000
圧縮→□←強度	380	200	3,500

(単位 kgf/cm²)
※出典:「木と日本の住まい」(財)日本住宅・木材技術センター

データでは、木は鉄に対して比重で約20分の1です。これに対して強度は引張で約4分の1、圧縮では約10分の1です。これらの数値から比強度を計算してみると、引張強度では約4.5倍、圧縮強度では約2倍も、木材の方が鉄より強いことがわかります。

木と鉄を叩き合わせてみる

ピノッキオとフェロッキオの伸びた鼻を使って、もう少し鉄と木の強さについて考えてみましょう。

2人の伸びた鼻は、ちょうど階段の手すりのような棒状のものだと考えてください。ぎゅっと握って力が入る手すりの太さは、34mm位がちょうど良いとされています。手すりのような1mの棒が、ピノッキオのように木でできていれば、重さは360gほどで、片手で簡単に振り回すことができます。ところがまったく同じ形でも、フェロッキオの鉄棒の重さは7kgを超えてしまいます。振り回すのにも、とても大きな力が要ります。そして、この棒をぶつけ合ったら、木の棒が折れそうなことは、簡単に察しがつきます。

では、まったく同じ重さの棒にするためにフェロッキオの鉄の棒を細くしたらどうでしょうか。この場合は、7.7mmほどの細い棒になります。同じ重さですから振り回すのも楽になりますが、すぐにも曲りそうなほど細く感じます。これらをぶつけ合ったら、鉄の棒は間違いなく曲がってしまうことでしょう。細い材は曲がりやすいので、とても手すりのような力を加えることはできそうにありません。

同じ重さの鉄と木

軽くするためにはもう一つの方法があります。手すりと同じ外側のサイズのままで、パイプのような中空の形にするのです。見た目も同じように見えるので良さそうです。でも、同じ重さにするためにはパイプの厚さは0.44mmほどの薄さにしなければなりません。さすがに飲料に使われているスチール缶は0.2mmほどですが、ブリキの角缶は少し厚くてちょうどそれくらいの厚さのものがあります。フェロッキオの伸びた鼻がそのようなものだと思ってください。

これを、木でできたピノッキオの鼻とぶつけ合わせたらどうなるでしょうか。

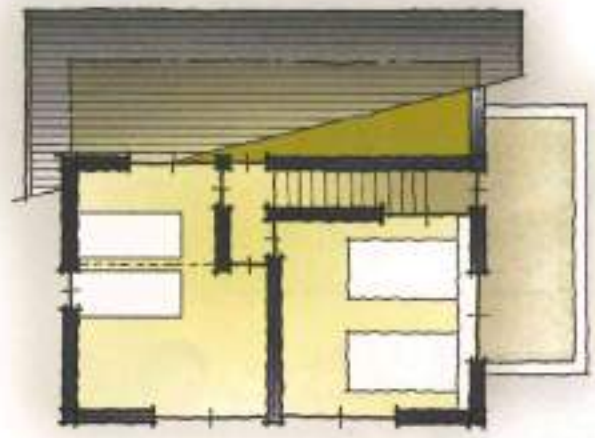
なかなか難しい想像です。木の棒も無傷ではすまないかもしれませんが、鉄管状の棒がへこむのも間違いありません。

ではこの2つの棒を、互いに交差させてゆっくり押し合ったらどうなるでしょうか。少なくとも計算上は、鉄の棒の方が曲がってしまいます。じつは、木材は曲げにも強いのです。

つまり木の人形であるピノッキオと、鉄の人形フェロッキオの勝負は、ピノッキオが勝ちます。木の方が鉄よりも強いというと信じられないかもしれませんが、比強度で考える限りはこれが本当の話しです。

でもこれらはあくまでも一般的な木と鉄の話しです。たとえば橋梁の建設等、絶対的な強度が必要な所では高張力鋼のワイヤーを使うなどの鉄の技術を人間は考え出しています。ですから決して鉄が弱いのではなく、思った以上に木材が強いということです。こんな木の強さを生かした、安心の家に住みませんか?

キニナルマドリ



1F 16.0坪　2F 9.5坪　TOTAL 25.5坪

二方片流れの家

30坪にも満たないコンパクトな空間に、無駄のない配置をすることで機能性を追求した。小さな家も、片流れの屋根をかけることによって大きな家に見えてくる。

木調中間色のカラー

インテリアに残された木材の色に合わせて、中間色でコーディネートした安らぎを感じる和風モダンのインテリア。

すまレピ　すまいのレシピ

リビングルーム

センターテーブル	F I S	レース	MANAS/キャロライン105
シェルフ	デザインクラブオリジナル	シャープシェード	サンゲツ/EK8117
ソファ	デザインクラブオリジナル	クッション	フジエテキスタイル/wf6136bu
シーリング	KOIZUMI/AHN637134	クッション	サンゲツ/EK823
ラグ	ブレーベル/ジェイド シルバー	アクセントクロス	サンゲツ/re-7425

403 住まいのオーダーメイド館

IKASAS（イカサ） OUTDOOR COLLECTION

「格好良くて、水に強く、組み合わせも楽しめるアウトドア家具」という要求に応えてくれるのが、IKASAS OUTDOOR COLLECTIONです。「お茶屋さんの"縁台"のように、その場所に溶け込み、気軽に座ってゆっくりとできる、日常の風景となるアウトドア家具」をコンセプトに企画・開発。

シリーズ商品としてソファ、テーブル、チェア、ベンチ、ラウンジャーなどがあります。各商品をコンパクトにモジュール化してシリーズ全体のまとまり感をつくりあげています。熟練の職人技によるディテールの美しさに加え、アルミ材の軽さと見た目の重厚感も特徴となっています。

クッションには、弾力性や速乾性、清潔さなどに長けた立体網状構造の特許素材「ライトウェーブ」を採用、座り心地や使い勝手、メンテナンス性を最大限に高めています。

Meuble-Literie-IKASAS

ひとに教えたくなる チョッといい話

リゾートホテルのお庭用家具として、ご採用いただきました。嬉しかったのは、ご宿泊のお客様から、「デザイン、座り心地が大変気にいったので自宅用に購入したい」とお問い合わせをいただいたことです。また、従業員の方からはメンテナンスがとても楽になったと喜びの声を頂戴しました。ご自宅でもアウトドア家具を検討してみませんか。

●価格:¥179,000/ラウンジチェア・税別 ●サイズ:W64.5×D72×H78.5/SH43cm
●403掲載商品:G-0423_019

www.order403.com/

health H&S sustainability

アルミニウム製と木製のサッシ

家を新築したり、リフォームしたりする時に、ごく普通に使われているのがアルミのサッシです。ローコスト住宅から、高層ビルまで幅広い範囲で使われています。これほど住宅で使われるようになったのは、何よりも価格が安いことがいちばんの理由と思われます。すっかり昔からの木製の窓は見かけなくなりました。

また価格の問題だけではなく、気密性などの性能が高いのもアルミサッシの魅力のひとつです。安定した材料であり、その上容易に加工できることもメリットのひとつです。鉄などの金属よりも融点が低く、トコロテン方式の押出成型という生産性が高く精度の上がる方法でつくられています。

充分に経験を積んだ建具職人が、時間をかけて、選び抜いた銘木を加工しても、なかなか性能を上げることは困難です。これらのことを考えると、理想の窓材が使える時代になったと思います。

ところが環境の側面からみると、ちょっと意外な事実が裏側にあります。じつは生産時の二酸化炭素の放出量は、他の材料に比べても格段に大きいのです。人工乾燥で生産されている木材と比べると、その比率は220倍にもなります。同じように大きな熱を必要とする鉄鋼材と比較しても群を抜いています。

各種材料製造における消費エネルギーと炭素放出量

ちょっと乱暴な計算ですが、アルミサッシの家1棟建てるのと、木製建具の家220棟建てる分の炭素放出分が一緒であるということです。ただし体積当たりの放出量なので、中空のアルミサッシは木材よりも使用量は少ないはずです。それでも、木材の乾燥には多くは木屑が使われているのに対して、アルミニウムは化石燃料が使われています。

コストと性能を合わせると、アルミサッシを選ばないわけにはいかないのでしょうが、環境のことを考えると大きな犠牲が払われていることを、もう一度肝に銘じておきたいものです。

おうちのはなし

いつかは建てる、
住まいづくりのための、
情報紙「おうちのはなし」

日本の住宅建設の担い手
住まいづくりの手順
長期優良住宅制度
建てるなら、やっぱり木の家
家歴書の価値
洋風デザイン・和風デザイン
建築費の内訳の見極め方
住まいづくりにかかる諸経費
太陽光発電住宅特集
家庭内事故と対策
これからの住まいと暮らし
⋮

住宅情報紙「おうちのはなし」を年間購読しませんか？
年間24回発行×単価220円+配送料110円
年間7,920円(税込)
毎月1日・15日頃、ご自宅にお届けいたします。
TEL 03-6272-6434
FAX 03-6272-6449
〒102-0072 日本橋飯田町1-3-5 7F
www.ouchi874.org/
一般社団法人 住まい文化研究会

リフォームに、新築に、
住まいづくりのセカンドオピニオンをお届けします。

おうちのはなし 220円(税込)

www.ouchi874.org/
発行人：一般社団法人 住まい文化研究会
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛎殻町1-3-5 7F
主筆 石川新治

おうちの家計簿
住まいの資金と税金

こんにちは、アールです！
I.R.コンサルティング株式会社
代表取締役 吉川浩一

新築住宅の省エネ基準適合が2025年から義務化されることは、建築に携わる会社の方にとっては周知の事実です。しかしまだ2年あるから来年中に対応すればいいと思っていませんか？

それは大きな間違いです。

2024年1月以降に建築確認を受けた新築住宅について住宅ローン減税を受けるには、省エネ基準に適合する必要があります。

これは令和4年の税制改正で既に決まっていました。年末のローン借入残高の0.7%を上限に、その年に払った所得税・住民税から税額控除が13年間に渡って受けられる制度。ただし建てる住宅の省エネレベルにより4段階に借入限度額が設定されており2023年末までの入居であれば省エネ基準に適合していなくても3000万円までのローンが住宅ローン減税の対象になりました。ところが2024年以降の入居については2023年12月末までに建築確認を受けた住宅は2000万円までの借入額が控除対象に成りますが、2024年1月以降に建築確認を受けた住宅でローン減税を受けるためには省エネ性能が必須になります。省エネ性能と借入限度額については下表でご確認ください。

控除率 0.7%	2022年・2023年	2024年入居・2025年入居
認定長期優良住宅 認定低炭素住宅	5,000万円	4,500万円
ZEH水準省エネ住宅	4,500万円	3,500万円
省エネ基準適合住宅	4,000万円	3,000万円
省エネ基準に適合しない「その他の住宅」	3,000万円	0円 2023年末までに建築確認を受けた場合、借入限度額2,000万円(※)

借入限度額の増額

（※）住宅ローン減税の確定申告への申告時、確認済証の写しを提出し、2023年12月末までに建築確認を受けた住宅であることを証する必要があります。
2024年6月末までに竣工済の住宅については、省エネ基準に適合しない場合にも特例の適用がある場合があります。

住まい文化の栞

芸術品か、技術品か

日本古来の家づくりは、大きくは三つの職種に支えられていました。大工と左官と建具師です。墨掛大事、糸引大事、手斧打大事と、大事仕事を行なう工人としての大工の技を受けて、左官が屋根や壁を仕上げ、建具師が窓にぴしゃりと建具をはめ込みます。

現代では、こうした職人さんが腕を利かす機会も、大きく減りました。

大工さんの裁量で強度が確保されていたものは、構造計算に裏づけされた強度になりました。もちろん誰でもが公平に判断できる基準は大切なことです。

しかし、逆に計算基準には歴史がありません。想定外の事態を受けて、構造計算も年々改良が重なります。

それにも増して、各職人さんの減少が問題になっています。手技による技術の衰退と、品質安定化の新技術は、どちらが先ともいえません。そしてその差が、物事に対する価値の差を生み出しています。

たとえば、現代の建具は多くのものがアルミ製になりました。複雑な形状も、トコロテンのように押し出して成型することで、大量生産ができます。限られたコストの中で、気密性能などは昔に比べたら格段に良くなりました。どんなに手技に優れた建具師でも、同じ性能を実現するのは難しいでしょう。

しかし建具師は、大工以上に細かい木工技術を持ち、材料の木材も構造材以上に厳選した銘木を使います。しかも、その技術が廃れてゆくとなれば、古びてこそ価値が出るものです。まさに芸術品と一緒です。

技術品をとるか、それとも芸術品をとるのか。芸術品は、文化そのものでもあります。文化を失わないためには、職人の造るものも大切にしなければなりません。

「旬」の夏野菜を味わおう！

夏に旬を迎える野菜といえばトマト。トマトを主役にレシピから連想し、他の野菜を選んでみましょう。まず、ぜひともトマトと一緒に育てたいのはバジル。両者は「コンパニオンプランツ」といって、互いの生育を助け合う良い関係にあります。サラダにパスタ、ピザなど、さまざまな料理の上でも相性抜群。園芸店ではセットで売られていることも少なくありません。

トマトは広く深く根を張るので、プランターなら１苗に対し、少なくとも直径30×深さ30cmほどの９号鉢以上を用意しましょう。つるで人の背丈ほど伸びるので、支柱やオベリスクなど、留め付けられるものも必要です。植え付けてから２週間ほど、しっかりと根を張るまでは水やりを怠らないように注意し、その後は少々スパルタ気味に水を控えて管理するのが味を濃くする秘訣です。バジルは大きくなってきたら株が蒸れないようにこまめに摘んで料理に使いましょう。

暑さに参った身体に元気を取り戻してくれるオススメの夏のトマト料理は「ガスパチョ」。スペインの冷製スープです。ガスパチョ作りにはキュウリとパプリカが欠かせませんので、トマトの鉢植えの隣りでこれらも栽培してみましょう。キュウリもトマトと同じように、つるで伸びるので支柱が必要です。パプリカは１株で50個以上の収穫がありますから、家庭菜園では１株で十分でしょう。同様にナスも１株で収穫量が多く期待できる夏野菜で、栽培も比較的簡単です。

これまで登場した野菜を全部使った料理といえば、南仏の郷土料理「ラタトゥイユ」。本場ではキュウリではなく、ズッキーニを用いますが、育てるには広い面積を必要としますので、スペースに余裕がある場合にはチャレンジを。自家栽培のフレッシュ野菜で夏の食卓を豊かに楽しんでください。

トマト
脇芽を摘みながら水は控えめに育てます。

バジル
草丈が20cm程になったら先端を摘み、脇芽を増やすことで収穫量を増やします。

キュウリ
乾燥に弱いので鉢植え栽培では特に水やりを忘れずに。背丈を超えると管理しにくいので、ある程度の高さで先端を摘んで成長を止めましょう。

Takasho
庭は五番目の部屋。5th ROOM®

JPX 東証一部

やすらぎのある空間づくり
株式会社タカショー 和歌山県海南市南赤坂20-1 お客さまサービスセンター 0120-51-4128 タカショー 検索