

木材保存処理の

ABCを学ぶ

防腐薬剤と処理方法についての話

今村祐嗣 京都大学名誉教授に聞く

野に放置すると、木は腐ります。「木が腐る」とことは、誰もが知るところです。

では、最古の木造建築物といわれる法隆寺はどうなのでしょう。建立から1400年経った今も、その木材は建物を支え続けています。日本各地に数百年前から残る神社仏閣でも、古い木材はその強さを保ち続けています。さまざまな建築材のうちで、木材は千年以上の耐久性を誇ります。

あるときは腐って劣化し、あるときは変わらない耐久性を保持する木材。その仕組みを解明し、必要に応じて、劣化を食い止め、保存する技術を開発するのが木材保存学です。木材保存は、貴重な森林資源の耐用年数を伸ばし、CO₂の固定化にも貢献します。木材保存処理の技術は、私たちの気づかないさまざまなところで使われていますが、聞きなれない人も多いかもしれません。

木材保存のABCについて、京都大学名誉教授で、社団法人日本木材保存協会会長である今村祐嗣先生に伺いました。



半々でしたが、その後、ブナ材や南洋材のケンパスなどを使った枕木も徐々に姿を消し、電柱も木製からコンクリート製に代わり、木材の防腐剤についてもクレオソートはしだいにCCAに位置を譲っていきます。

1960年代（昭和40年代）になり、防腐剤はCCA系薬剤の時代を迎えます。CCAは銅（copper）、クロム（chrome）、ヒ素（arsenic）を主成分とする防腐・防蟻剤です。水溶性で取り扱いが容易なうえ、いったん木材に処理されると薬剤が木材に固着して、簡単に溶け出しません。腐朽やシロアリに対して幅広い効き目が

あり、しかもコストが安価です。CCAを開発したのはインドの人ですが、アメリカがこの薬剤を認定したことで世界的に利用が広がりました。

日本では昭和40年代にヒノキが高騰し、住宅の土台材にベイツガ材が大量に輸入されるようになります。しかし、ベイツガ材はじつは腐りやすい。そこでCCA薬剤を注入したベイツガ材が広範に使用されるようになり、一時期は土台材のおよそ90%までを占めました。この流れは昭和の終わりまで続きました。（図1）

野外使用の木製品として、土木用の杭や枕木、電柱に代わって登場してきたのがエ

「木が腐る」のは木材腐朽菌のはたらき

木材には多くの特徴や長所があり、このうち一般に共通している短所として燃焼、腐朽、虫害などの劣化を受けることがあげられます。木材保存の目的はこれらの劣化原因を、科学的的手法や処理によって取り除くか弱めることで、木材の耐用年数を延ばすことにあります。

木材の腐朽は木材腐朽菌のはたらきによります。腐朽菌の生育には適切な養分、水分、酸素および温度が必要です。逆にこれらの必須条件の一つでも適切さを欠

クレオソートとCCA、効力と問題点

木材保存剤の変遷

日本における近代工業的な木材保存技術は、明治から大正にかけての電柱、鉄道枕木、杭木などの保存処理に始まります。電気、電信、鉄道、いずれも近代化に欠かせない支柱となるインフラ整備ですが、ここに保存処理された木材が大きな役割を担いました。1879年（明治12年）に硫酸銅を使って処理したのが木材防腐剤を本格的に使用した最初と言われ、その後1900年（明治33年）にクレオソート油の枕木への加圧注入が行われ、これが工業的な木材防腐処理の本格的な始まりであったとされています。クレオソート油は、戦後の木材資源枯渇期には枕木、電柱などの木製品や土木建築物の耐用年数を伸ばす役割を果たしました。

クレオソート油は石炭の乾留から得られるタール製品です。ウッドデッキ、玄関ポーチ、ガーデンファニチャーなど住宅関係の外構材。公共スペースではアメニティ化の進行に伴い、ベンチやガードレール、木橋、ウォーターフロントの景観資材に木質系製品が増えてきました。

CCAは、木材への固着性と防腐・防蟻効果で他を寄せ付けない強みがあります。しかし、クロムとヒ素の強い毒性が、懸念される点です。ひとつは製造工場での汚染防止の課題、もうひとつは、CCA処理された木材の廃棄の問題です。これまでに実際にトラブルが発生したことはないのが実状ですが、これを焼却すると、クロムと銅は灰（アッシュ）となって落ちますが、ヒ素は亜ヒ酸となって飛散するため環境汚染をもたらすおそれがあります。

日本では木材保存業界が自主的に規制し、平成7年以降、CCA系薬剤の使用を取りやめています。事実上、使用されていないので法的な規制もありませんが、日本のJIS規格からCCAは削除されています。現在、家屋解体工事ではCCA処理木材を分別して処理するようになり、マニュアルが作成されています。

アメリカでは廃棄に際して、日本のように焼却処分するのではなく埋め立て処分されてきたので、日本ほどにナーバスな問題にはまだなっていない。アメリカでのCCAの使用は国民一人あたり換算して日本の100倍であったという報告もあります。じつは世界的に見ると、CCAの製造や使用に対する判断基準は国ごとにまちまちなのです。環境問題に敏感なヨーロッパは日本と軌を一にして

く状態にすれば、腐朽菌は育たず木材の腐朽を阻止することができることになりました。木材腐朽菌の生育を抑制する薬剤を木材に処理するのも、木材保存のひとつの方法です。今日は、この薬剤処理に使用される木材保存剤について主にお話ししたいと思います。

人類は木材保存処理の大切さを古くから知っていました。古代エジプトで木質系材料の保存に防腐処理剤の開発がされたという記録があります。

れるタール製品で、200種類を超す化合物からなり、高い防腐効力を発揮します。多種類の化合物の中には、細胞壁破壊やタンパク質変性をもたらすクレゾールなどフェノール類、酵素阻害のはたらきを持つ成分などが含まれ、これら化合物が総体で効果を発揮します。クレオソート油は強い効力があるものの、油性で表面が汚れることや、強い臭いがあり、しだいに敬遠されるようになりました。

その後クレオソート油や硫酸銅に続いて、ペンタクロフェノール（PCP）、ジニトロフェノール・フッ化物（PF）系、クロム・銅・ヒ素（CCA）系などの木材防腐剤が開発され、使われるようになります。

かつては、防腐薬剤全体の使用比率では、クレオソート油とCCAがそれぞれ

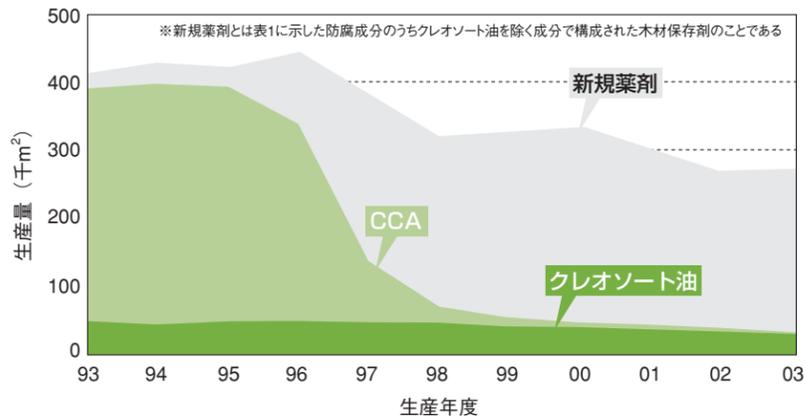


図1 加圧処理保存処理木材の薬剤別生産量の推移

(日本木材防腐工業組合資料より作成)

生産をとりやめています。アメリカ、ニュージーランド、オーストラリア、中国、北欧の一部、東南アジアでは、制限はありながらも使用されています。国によってそれぞれ異なる事情もありますが、先進国の場合には「毒性がわかっているのであれば、ちゃんと管理しさえすればいい」という、リスク&ベネフィットのバランスの発想があります。たとえば、アメリカでの防腐処理木材の生産、使用量はきわめて大きいのですが、そのうち圧倒的に需要が多いのは住宅外構材、デッキ材、地下室材などです。ホームセン

ターに並んでいる防腐合板の取扱説明書には「子供の手にふれないところに使うように」という注意書きが記されています。イギリスでは薪を使用しますが、C

CA廃材を薪に使用してはいけないという説明が付いています。消費者への基本姿勢の問題でもあり、ユア・OWN・リスクリックという文化的背景も感じられます。

より安全で環境負荷の少ない薬剤の開発へ

木材保存剤の近年の動向

木材保存剤に求められる性能は、第一に防腐効果が長期間安定していることです。同時に、人畜に対し低毒性で環境への負荷

が少ないことがあげられます。その上で、①木材に容易に浸透させることができ

②処理された木材に金属腐食性や吸湿性がないこと。

③処理による木材に寸法変化がないこと。

④木材から簡単に溶脱しないこと。

⑤安価であること。

⑥無色、無臭、無毒であること。

⑦使用後の廃棄が容易なこと。

⑧性質を備えていることが求められます。

防腐・防蟻を目的とする木材保存処理剤は、銅系などの水溶性無機系薬剤、クレオソート油などの油状薬剤、ナフテン酸亜鉛やナフテン酸銅のような油溶性薬剤、ジデ

シルジメチルアンモニウムクロライドのような有機系薬剤に大別されます。これらは加圧式処理に用いられませんが、特に油性薬剤については乾式処理へ（後述）用に使われます。（表1）

近年は、より安全性が高く、環境負荷の少ない防腐・防蟻剤の開発が進められています。ヒ素やクロムなどの毒性の高い貴金属を含まない薬剤への動きが趨勢となっています。

水溶性防腐剤では、第四級アンモニウム化合物および銅からなるACQ、第四

表1 加圧処理用木材保存剤に使われる主な防腐成分

区分	系別とその防腐成分
水溶性木材保存剤	第四級アンモニウム化合物系 ジデシルジメチルアンモニウムクロライド N,N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	銅・第四級アンモニウム化合物系 銅化合物+ : N-アルキルベンジルジメチルアンモニウムクロライド : ジデシルジメチルアンモニウムクロライド
	銅・アゾール化合物 銅化合物+ : シプロコナゾール : シプロコナゾール+助剤(リグノスルホン酸塩)
	ホウ素・第四級アンモニウム化合物系 ホウ素化合物+ジデシルジメチルアンモニウムクロライド
乳化性木材保存剤	第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N,N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	アゾール・第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N,N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
油性木材保存剤	脂肪酸金属塩系 ナフテン酸銅 ナフテン酸亜鉛 パーサチック酸亜鉛
	アゾール・ネオニコチノイド化合物系 シプロコナゾール
油性木材保存剤	クレオソート油

表2 JIS、JAS及びAQに規定される主な加圧式木材保存剤の概要

分類	木材保存剤の種類	有効成分	処理材の外観	商品名	
水溶性	第四級アンモニウム化合物系(AAC)	DDAC	無処理材と同等	ペンタキュアニューBM レザックR モクポーAAC	
	銅・アゾール化合物系(CUAZ-2)	酸化銅 アゾール	緑色～淡褐色。	タナリスCY	
	リグニン・銅・アゾール化合物系(CUAZ-3)	酸化銅 アゾール	緑色～淡褐色	LC-350	
	銅・アルキルアンモニウム化合物系(ACQ-1)	酸化銅 ベンザルコニウムクロリド	緑色～淡褐色	マイトレックACQ	
	ホウ素・アルキルアンモニウム化合物系(BAAC)	ホウ酸 DDAC	無処理材と同等	セルポーP	
	アゾール・第四級アンモニウム・ネオニコチノイド化合物系(AZNA)	DDAC アゾール イミダクロプリド	無処理材と同等	ペンタキュアECO30	
	アゾール・第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系(AZAAC)	アゾール DMPAP エトフェンブロックス	無処理材と同等	モクポーAAC40EC	
	第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系(SAAC)	DMPAP シラフルオフェン	無処理材と同等	レザックDPS	
	乳化性	ナフテン酸銅系(NZN-E)	ナフテン酸銅	緑色	トヨゾールCU
		ナフテン酸亜鉛系(NZN-O)	ナフテン酸亜鉛	無処理材と同等	トヨゾールZN モクポーZE
パーサチック酸亜鉛・ピレスロイド系(VZN-E)		パーサチック酸亜鉛 パーメスリン	無処理材と同等	エバーウッドPN-700	
油性	ナフテン酸金属塩系(NZN-O)(NCU-O)	ナフテン酸亜鉛 ナフテン酸銅	無処理材と同等 緑色(NCU)	ニッサンクリーンZN ニッサンNCU	
	アゾール・ネオニコチノイド化合物系(AZN)	シプロコナゾール イミダクロプリド	無処理材と同等	ニッサンクリーンCI	

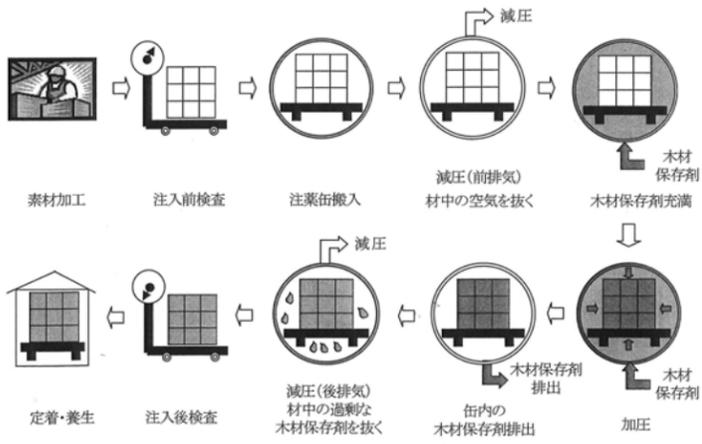


図2 加圧式保存処理木材の製造工程

◇ 処理前の素材乾燥が不十分ですと、保存剤の浸潤が不十分となり、早期腐朽の原因となります。

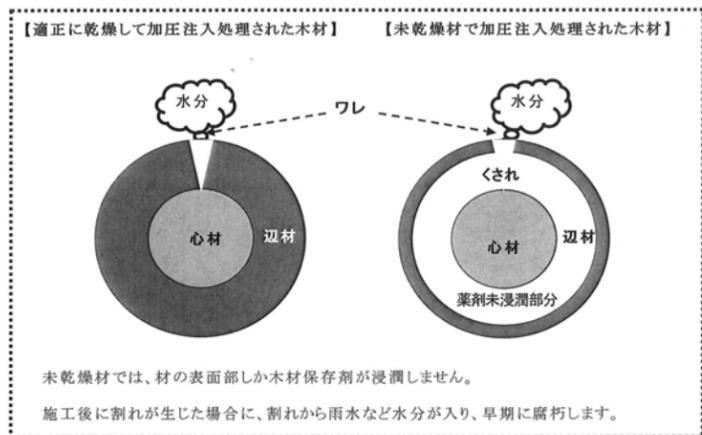


図3 加圧式保存処理木材の品質と耐久性



図4 インサイジング刃形の一例

加圧式処理法のいろいろ — 注入方法

木材保存技術のメインは、ひとつは薬剤、もうひとつは薬剤の注入方法です。注入方法は薬剤の性質とも関連しますが、

一般的な注入方法は加圧処理で水溶性薬剤を注入する方法です。加圧処理法にはいくつか種類がありま

級アンモニウム化合物を含むが銅は含まない有機系のAAC、銅、アゾールからなるCUAZなどです。このほかにナフテン酸銅、ナフテン酸亜鉛系の油性、乳化性の保存剤など13種類が、JISに掲載され標準薬剤として規定されています。(表2)

ですが、クレオソートに含まれる200種類を越す化合物成分中からベンツピレンなど発がん性物質を取り除いた製品が、環境に調和するクレオソート改良型として開発され、昨年改正されたJISにリストアップされました。東京都はこの改良型クレオソートを野外の造園資材などに使用しています。

ですが、最も多く使われているのが、充細胞法と呼ばれる方法です。この方法は1838年に英国でジョン・ベセル氏が開発したもので、別名ベセル法とも呼ばれます。充細胞法は、その名の通り木材細胞の中にできるだけ多量の薬液を充満させることを目的としています。

原理は、①注薬缶と呼ぶ釜の中に木材を入れ、②釜内部を減圧して木材中の空気を抜き、次に③釜内部に薬剤を充満させて加圧し、木材に薬剤を注入します。そして④釜内部に残った保存剤を排出した後、⑤再び減圧すると木材中に浸み込んだ余分な薬剤が排出される(図2)という工程です。この他に空細胞法、交替

加圧・減圧法、真空注入法、溶媒回収法などがありますが、圧倒的主流は、この充細胞法による減圧↓加圧↓減圧の工程で水溶性薬剤を注入する方法です。

溶媒回収法は乾式法とも言われる注入法で、圧力の組み合わせはベセル法と同じですが、使用する薬剤が有機系薬剤の場合、薬剤を有機系溶媒に溶かして注入した後、溶媒だけを回収する仕方です。注入木材に熱を与えると薬剤だけが木材中に残り、溶媒は揮散します。

ところで、薬剤の効力はあるはずなのに効果がそれほどないという場合は、ほとんどが注入方法に問題があります。そのひとつは木材を十分に乾燥させずに

注入した場合です。(図3) 分かりやすい例え話ですが、膨らんだ風船に空気を入れようと思っても入りません。

薬剤による保存処理をする前に、樹種によってその処理法に適した状態に木材を加工し、乾燥させる前工程も大切ですが、皮を剥き、切削、穿孔して寸法を調整し、われ止めなどの処置を施します。インサイジング加工というのは、浸透し難い樹種に対して、薬液をより深く、均一な深さまで防腐層を形成させるために、材の側面に傷をつ

メンテナンスの大切さを知る — 木材劣化に過酷な日本の環境 —

日本の住宅の耐用年数が欧米のそれと比べて大変に短いことは、よく指摘されることです。これには、中古住宅が有効な転売資産となる市場性など社会的要因の違いもあります。アメリカのホームドラマには、パパや子供たちが家のペンキ塗りを、いやいややらされる(笑)シーンがよく登場するのも、こうした背景によりです。ヨーロッパでもホームセンターに行くときそうした道具が売られています。日本にはなぜかそうした習慣はあまりありません。

もうひとつは、わが国とヨーロッパなど他地域との気候因子の違いも大きな一因です。日本の年平均気温は高く、年間降水量も多い。特に夏場の雨量が多いという特徴があります。腐れや虫害の発生は、気温と水分に影響されるところが大きく、日本は木材の劣化環境としては過

け繊維を切断して薬液が注入されやすいように加工処理することを指します。刃の形、大きさ、材面の傷の深さ、傷の密度などは、材の用途、樹種、浸透性を考慮して決められます(図4)。樹種によって注入性は異なるので、浸潤度は通常材面から1センチの80%、辺材部分の80%以上という具合に、樹種ごとに浸潤度の判定基準がJISに定められています。(表3)最近レーザ光によるインサイジングの方法も開発されています。

酷な地域なのです。にもかかわらず、日本の伝統的寺社建築は長命を保っています。建築材料に耐久性・耐虫性のある樹種が選ばれ、水に配慮した構法、そして行き届いた保守管理が、数百年に及ぶ長い期間にわたって、木材の劣化を防いできました。

何年にもわたって腐れやシロアリの被害を受けずにすむこともあれば、わずか数年で被害が進行する場合もあるのが、木材の特徴です。木材に対する「メンテナンスの大切さ」という発想は、現在の住宅建築においても学ばべきことではないか、と私は思います。

日本木材保存協会は、「木材保存士」の資格制度を設けています。これは木材保存に関連する事業所の技術者を対象に、最新の木材保存の知識と管理・処理技術の全体的向上に資することを目的とした

表3 AQ屋外製品部材の浸潤度判定基準

防腐・防蟻薬剤の浸潤度判定基準		浸潤度
1種	耐久性D ₁ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上
	耐久性D ₂ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上、かつ、材面から深さ15mm(厚さが90mmを超える製材については20mm)までの心材部分の浸潤度が80%以上
2種	全ての樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上
3種	耐久性D ₁ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が20%以上
	耐久性D ₂ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上

心材の耐久性区分

心材の耐久性区分	樹種	
	針葉樹	広葉樹
D ₁	ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、ベイマツ、ダフリカカラマツ及びサイプレスバイン	ケヤキ、クリ、クヌギ、ミズナラ、カブール、セランガンバツ、アビトン、ケンバス、ボンゴシ、イベ及びジャラ
D ₂	D ₁ の樹種以外のもの	

資格制度で「優良木質建材等認証事業(AQ制度)」、「製材(保存処理)のJAS承認・認定工場」にも活用されています。資格取得者は約2000名となりました。

これに加えて3年前から「木材劣化診断士」という資格制度を新たにスタートさせました。木材を専門にチェックするノウハウをもった人々を養成する研修制度です。協会はこれまでもつぱら木材の初期性能を担保することに力を注いできたのですが、これからは住宅の経年変

化に伴う劣化診断にも充分な注意を払い、メンテナンスの大切さを普及させていきたいという狙いです。今は約100名の「木材劣化診断士」が誕生しています。

最近の住宅建築は、生活機能重視から、水廻り箇所の分散化や高気密化などで耐久性が二の次に扱われる傾向があります。大壁工法の増加で、劣化の早期発見も難しくなっています。木材劣化の要因は増えているのです。木材劣化診断士は、現場で劣化状況をチェックし、修理や補修に関する助言もします。「長期優良住宅」

の時代といっても、放っておいて200年間住宅が維持できるわけではありません。戸建て住宅が量産された高成長時代には、あまり省みられなかったことですが、これからはメンテナンスの大切さを、私たちがもっと知るべきではないかと思っています。高品質なものを、よりよくより長く使うためには必須の考え方です。伝統的構法で住宅が建てられていた時代には、診断と補修は欠かせないことでした。国産木材利用促進法によって国産材で公共建築物が造られるようになり、国産材利用率を25%から50%に増やそうという時代なら、いっそう求められることではないかと思うのです。

より安全でより環境負荷の少ない木材防腐剤の開発は、歴史的にはいまだ緒に付いたばかりと言っているでしょう。CCA系の木材保存剤に代わって開発されたACQやCuAzにしても、まだ十数年の歴史しかありません。木材保存技術は、大きな課題に向かって途上にあります。



今村祐嗣先生のプロフィール

- <略歴>
- 昭和44年3月 京都大学農学部林産工学科卒業
 - 昭和49年3月 京都大学大学院農学研究科博士課程 林産工学専攻修了
 - 昭和49年4月 奈良県林業試験場木材化学課 技師
 - 昭和57年2月 京都大学木材研究所 付属木材防腐防虫実験施設 助手
 - 昭和63年9月 同 高耐久性木材開発部門 助教授
 - 平成10年4月 京都大学木質科学研究所 木質材料機能部門 教授
 - 平成16年4月 京都大学生存圏研究所 居住圏環境共生分野 教授
 - 平成22年3月 同 定年退職
 - 平成22年4月 京都大学名誉教授

- <学協会の活動>
- (社) 日本木材保存協会会長
 - 日本環境動物昆虫学会会長
 - 木質炭化学会会長
 - (財) 日本住宅・木材技術センター評議員
 - (財) 建築研究協会評議員

<研究内容のキーワード>

木材、木質材料、木質住宅、耐久性、耐候性、腐朽、シロアリ、保存、風化、エクステリア、劣化診断、非破壊検査、メンテナンス、注入性向上、化学修飾、腐朽のフラクトグラフィ、木炭、ウッドカーボン

- <主な著書>
- 安藤直人、今村祐嗣、中島正夫 “安全で長持ちする木の家” ラトルズ 2010
 - 梶田 照、今村祐嗣、川井秀一、則元 京 (編著) “図解 木材・木質材料用語集” 東洋書店 2002
 - 今村祐嗣、角田邦夫、吉村 剛 (編著) “住まいとシロアリ” 海青社 2000
 - 今村祐嗣、川井秀一、則元京、平井卓郎 (編著) “建築に役立つ木材・木質材料学” 東洋書店 1997
 - 屋我嗣良、河内進策、今村祐嗣 “木材科学講座12 保存・耐久性” 海青社 1997



木材・合板博物館4階の資料コーナーでお話を伺いました。



住宅デッキを想定した暴露実験

京大学生存研L S F試験地



野外試験方法

奈良県森林技術センター野外試験地

JISで評価基準が制定



農林水産大臣が 博物館を視察されました!!



平成23年1月20日(木)に、農林水産大臣 鹿野道彦氏、林野庁長官 皆川芳嗣氏、林野庁木材産業課課長 洲上和之氏が来館されました。環境のため、空気中の二酸化炭素量を減らすためには、「木材利用が一番有効な手段」であることを、わかりやすく解説している施設の一つとして、視察にいらっしゃいました。当博物館の岡野健館長の案内で館内を巡り、目玉展示の「ベニヤレース」をご覧になると、合板技術の発達に驚かされていました。

2011年5月27日(金)30,000人目のお客様をお迎えしました!!

当博物館は2007年10月に開館し、開館4年目を迎えた初夏、30,000人目のお客様が来館されました!!この記念すべきお客様は、千葉県立市川工業高等学校の建築科3年生の皆様です。皆様には花束と記念品を贈呈し、記念撮影を行いました。撮影した写真は後日額装し贈呈させていただきました。

総来館者数30,000名を突破し、今後も多くのお客様を迎えられるよう、さらに活動を続けていきたいと思っております。

千葉県立市川工業高等学校の建築科3年生の皆様、ご来館ありがとうございました!!



祝
3万
名突破!!

写真上：建築科代表の生徒さん

木材・合板博物館 見学者一覧 (抜粋)

- 平成22年
- 4. 22 江東区立小学校 区内めぐり視察団
 - 5. 11 大建工業株式会社
 - 5. 20 株式会社ヤマセイ
 - 6. 2 ダウ化工株式会社
 - 6. 16 遊友歩こう会
 - 6. 19 社団法人日本建築家協会 環境行動ラボ
 - 7. 9 婦負森林組合(富山県)
 - 8. 19 五所川原市財産区(青森県)
 - 8. 29 ボーイスカウト千葉14団(木工・見学)
 - 9. 1 国際熱帯木材機関(ITTO)
 - 9. 8 株式会社サラデザイン一級建築事務所
 - 9. 14 新木場清掃まつり参加者見学会
 - 9. 15 武蔵野商工会議所
 - 10. 2 宮城県建築士事務所協会
 - 10. 6 林野庁木材産業課
 - 10. 7 南佐久唐松出荷会
 - 10. 14 独立行政法人農林漁業信用基金
 - 10. 23 藤野生産森林組合
 - 10. 27 東京木材青年クラブ/富山県西部森林組合
 - 11. 15 東京商工会議所 江東支部主催見学会
 - 11. 24 関東森林管理局、林野庁職員、市町村長
 - 12. 9 王子製紙株式会社
- 平成23年
- 1. 20 ●鹿野農林水産大臣、皆川林野庁長官、洲上林野庁木材産業課長 視察会
 - 1.22.23 全国中学生創造ものづくり教育フェア
 - 1. 26 全国林業研究グループ連絡協議会 女性会議
 - 1. 27 木材・合板博物館「接着剤コーナーお披露目式」
 - 2. 2 長野県川上村の皆様/中京新建材協議会
 - 2. 16 長野県伊那市財産区協議会
 - 2. 17 神奈川県木連・神奈川県建築士事務所協会/PEEC評議会 ベン・ガニバーク事務局長
 - 3. 7 国際協力機構(JICA)
 - 3. 10 東京都森林事務所
- ◆小学校社会科見学 一江東区内小学校3年生一
- 5. 27 東砂小学校
 - 6. 3 辰巳小学校
 - 6. 10 第三大島小学校
 - 6. 11 越中島小学校
 - 6. 15 川南小学校
 - 6. 17 枝川小学校
 - 6. 18 第四砂町小学校/小名木川小学校
 - 6. 24 豊洲小学校
 - 6. 25 第六砂町小学校
 - 6. 29 水神小学校
 - 7. 1 第二辰巳小学校
 - 7. 2 第一大島小学校
 - 7. 6 南陽小学校/八名川小学校
 - 7. 9 深川小学校
 - 7. 9 東雲小学校
 - 9. 10 第二砂町小学校/亀高小学校
 - 9. 14 第五砂町小学校
 - 9. 16 毛利小学校
 - 9. 17 東陽小学校
 - 11. 11 豊洲北小学校
- ◆江東区外小学校・中学校・高等学校見学
- 6. 3 千葉県立市川工業高等学校
 - 6. 23 愛知県豊田市立朝日ヶ丘中学校
 - 7. 14 筑波大学付属視覚特別支援学校小学部(見学・木工)
- ◆大学・専門学校など
- 平成22年
- 4. 5 慶熙(きよんひー)大学[韓国]
 - 4. 23 日本大学 生物資源学部森林資源学科
 - 4. 30 東京都立中央城北職業能力センター インテリアリフォーム科
 - 6. 17 東京テクニカルカレッジ インテリア科
 - 6. 25 日本大学 生物資源学部
 - 7. 16 中央工学校
 - 9. 2 東京農業大学 地域環境科学部 森林総合科学科
 - 9. 1 横浜建築高等職業訓練校
 - 9. 17 東京都立城南職業能力開発センター 足立校
 - 12. 22 東京都立城南職業能力開発センター DIYアドバイザー科
- 平成23年
- 1. 14 東京農業大学 森林総合科学科 造林研究室
- ◆新人研修
- 4. 2 株式会社オーシカ
 - 4. 7 三井住商建材株式会社
 - 4. 10 JKホールディングス株式会社
 - 4. 24 東京都合板組合連合会主催 フレッシュアップセミナー
 - 5. 10 住友商事株式会社
- ◆ワークショップ
- 4. 3 木のしおりを作ってみよう!
 - 12. 4 クリスマス飾りをつくろう!!
- ◆夏休みの宿題 一世界にたった一つだけ、僕の!!私の!!木工作品一
- 7. 31 ジグソーパズルを作ろう!
 - 8. 8 コリントゲームを作ろう!
 - 8. 21 ゴム鉄砲を作ろう!
- ◆第2回工場見学ツアー
- 7. 24 「夏休みの宿題が一日で終わる?」合板・LVL工場見学ツアー&木工体験

7月24日(土) 合板・LVL工場見学ツアー&木工体験



暑い日にも関わらず、メモや写真をとりながら、工場や貯木場、本格的なベニヤレースやホットプレスなどを見学し、見学後の質疑応答ではたくさんの難しい質問が飛び交いました。昼食は海鮮丼など木更津の味を堪能し、海ほたるで休憩した後、キーホルダー製作に挑戦。家族で楽しい一時を過ごしました。

4月3日(土) 木のしおりを作ってみよう!

春はたんぽぽやさくらなどの花が咲いて、気持ちまでわくわくする時期。木を薄くスライスしたツキ板と押し花を使って、自分だけの「木のしおり」を作りました。



7月14日(土) コースターを作ろう!

筑波大学附属視覚特別支援学校小学部の生徒さんと先生方が来館されました。生徒さんの約半数に視覚障害があります。それでも木工をさせたいという先生方の強い意向から、コースター作りをしました。作品も一人一人個性があつてとても素敵な出来栄でした。

7月31日(土) ジグソーパズルを作ろう!

人気の高いジグソーパズル作り。夏休みの宿題のため、妥協を惜しまずに、参加者たちは完成するまで一生懸命に作っていました。昆虫採集など夏休みならではの作品もありました。

平成22年に開催したイベント・木工教室

昨年開催したイベントを紹介します。親子で楽しめる木工教室など、これからもたくさんの楽しいイベントを企画していきます。

8月21日(土) ゴム鉄砲を作ろう!

割り箸でも簡単にできるゴム鉄砲。合板でもっとかっこいいゴム鉄砲に挑戦。完成したゴム鉄砲で、的当てゲームを楽しみました。

8月8日(日) コリントゲームを作ろう!

お父さんには懐かし、子供には新鮮なおもちゃ作り。下絵を考え、ノコギリで切って、やすりがけをしたら、色ぬりと釘打ち。親子の会話も弾みました。

12月5日(土) クリスマス飾りを作ろう!

ツリーに自分で作ったかざりを飾ってクリスマスをもっと楽しんじゃおう!合板をイトノコで切ったり、色を塗ったり大変だったけど、満面の笑みで帰られました。

新木場 漫歩 【人物探訪編】

新木場から国道357号を東に葛西臨海公園を過ぎると、東京ディズニーランドのある千葉県浦安市、東京中央木材市場はディズニーランドの東隣、浦安市千鳥13番地にあります。

正門を入ると、木の香りがしてきました。子供のころ、材木屋さんの前を通ったときの香り。今はこんな空間がめっきり少なくなりました。フオークリフトが忙しく走る中を歩いていくと、緑に白抜き文字で「(株)もくもくサンワ」の看板。そこに柔和な笑顔の井関社長がいらっしゃいました。

「木材のことなら何でも知っておられると、お聞きしています。」

市場に場立する 詰襟の中学生——修行時代——

「ハハハ、木のことなら詳しいけど、木のことしか知らないから困ったもんじゃないですよ。勉強もろくすっぽししない」

株式会社もくもくサンワ社長
(もくもくグループ会長)

井関 和郎 氏



「木のまち 新木場」とその周辺エリアで、気になる会社、企業、人物、スポットの話題を追った新木場漫歩のコーナー。今回は浦安市に足を伸ばし、東京中央木材市場に「株式会社もくもくサンワ」の井関和郎社長をお訪ねしました。井関氏は「もくもくグループ」の会長でもあり、新木場駅にある「Wood Shop もくもく」は長男の政太氏が社長をつとめます。

「木場の木の博士」の別名もお持ちの井関社長。その広く深い知識は、いつどのようにして培われたのでしょうか。前々号の名倉敬世氏(愛三木材株式会社社長)に続く、2回目の人物探訪編です。



浦安市千鳥にある東京中央木材市場

いつも一期一会、木との出会い
どの木にも、
それぞれのドラマが刻まれている。
木は人にもあったかいんだよ。



井関和郎 氏

で、この世界に入ってからこれ60年かな。なにしろ中学生のころからだからね。あのころ東京木材市場は木場の千石町にあつて、そこで中学生の詰襟着たまんま場立(※1)して、「坊や、そんなに買って大丈夫かい」なんて言われたこともあつた。

親父は、勉強なんか関係ないって人でね。中学生時代には学校休んで、近場なら親父のオートバイのケツに乗って、あちこち連れていかれました。地方の市場なら京都、大阪、高知、鹿児島、秋田に行つて、木の良し悪しの見方を仕込まれました。「九州の狭野(さの)神社の社木霧島杉は、昔からいい木と言われているから相場の3割増して買え」とかね。当時は材も豊富だったし、われわれより上の年代の人たちには目利きの人も多かつた。たとえばスギの木肌を見て、これは関西の木か、関東の木かっつてぐらいは一目でわかります。

中学卒業したら、大阪の材木屋に小僧に行く予定でした。ところがまもなく親父は体調を崩して、医者から3年の命といわれたから、跡を継ぐことになつちやう。おふくろが、せめて高校ぐらいは出なきてんで、都立三商の夜学に行きましたけどね。

材木屋は私で二代目。大阪で商売してた親父が東京に出て「篠田銘木店」という老舗の銘木屋に入ったんですが、統制経済の時代だった関係で、鹿島建設に移つて木材課長になつた。よく自慢してましたよ「中学しか出てなかつたのは、俺ぐらいなものだ」なんて(笑)。戦後に独立してこの商売を始めたんです。

「タイに植林に行かれていたそうですね。」

65歳になつて息子に跡を継がせた後、何をしたらいいだろうって考えて、



次男寛さんと会社の前で



丸めた本を木にみためながら切り目の読み方を説明する井関さん



やっぱり木を植えるのがいいのかなあ。と。タイはわれわれからすると非常に優れた木を産出するところ。30代の頃からタイには何度も行って、これまでにタイの木には商売で大変お世話になつたんだから、タイにお返しに行こう、とまあ単純なんです。新聞見ていたら、オイスカ「OISCA」(※2)というNGOが、タイ植林のボランティアを募集していたので、すぐそれに乗つて行くことにしました。どこに何を植えるか、たとえばチークやマングローブの苗木とか、そういうことはオイスカが段取りをしてくれる。年に1回か2回、元気なうちはチャンスがある限り行き続けようと思つています。昨年7回目に行つたのは1ヶ月間の植林の研修でしたが、ついでに農業の研修までやつてきました(笑)。

ギャンブルみたいな魅力、 やめられない(笑)

われわれが多く扱うのは、シタン(紫檀)、コクタン(黒檀)、タガヤヤン(鉄刀木)、カリン(花梨)などの唐木です。タイからはこれがたくさん採れます。高級中の高級木材です。買付けた原木丸太を挽いて床柱に木取ります。どこにどんな角度で鋸を入れて、どう切ればどんな空がでるか、いいものをどれだけ木取りできるか。木口を見て芯割れ歪目、縞とかを手がかりに墨掛けをします。ここが経験を要する、この仕事の要です。結果が当りか外れか、それは切り出してみまわでわからない。

うまくいくときも、そうでないときもある。この商売、10本買い付けて、3本儲かって、3本損して、残り4本はプラスマイナスゼロ。でも、このギ

※1) 場立
市場のセリに立会うこと。

※2) オイスカ(OISCA)
オイスカ・インターナショナル(The Organization for Industrial, Spiritual and Cultural Advancement-International)は、「すべての人々がさまざまな違いを乗り越えて共存し、地球上のあらゆる生命の基盤を守り育てようとする世界」を目指して1961年に設立された。本部は日本、現在26の国と地域に組織を持つ国際NGO(非営利組織)。(同法人HPより)

ヤンブルみたいところが魅力でね、やめられない(笑)。思い通りにいった時は満足感で、そういう日は晩酌もうまいんだ。

杓にも流行があつてね、かつては天井板には全面杓がよく使われていたんだが、今はそれが流行らない。真ん中に杓があつて周りが柾目の中杓なんか人気があります。

—屋久島にも何度も足を運ばれているとか。

屋久杉は一番難しいが魅力的

屋久杉はいいね。銘木屋にしてみれば一番難しい木なんだけど、それだけ魅力的です。どういう杓目か、キズが出るのか予測も難しい。何千年もたつて木だから傷があつたり、間違えて墨掛けしただけで杓目がのらないってこともあります。

屋久島は周囲130キロの丸い島で、石がこんもり盛り上がったような島。腐葉土の堆積は1m程度で、それより深くは根が入っていけない。年間降水量にして平地で約4000ミリ、1年間に400日雨と云われている。だから屋久島の木は長生きするんだらうね。

屋久島の海拔1000m以上にあつて、樹齢1000年以上のスギが屋久杉で、それ以外の若い木はコスギ(小杉)と呼ばれます。屋久杉はなぜ腐らないのか、島のガイドさんに聞いたら、雨が多くて樹皮にコケがつく、そのコケが水を吸

一本たりとも同じ木はない、まあ、人間みたいなもの

木も若いうちは枝ぶりがいいんだが、老木になれば枝もたれ下がり皮も厚くなる。年輪を感じて、生命の「老い」を見ている気がします。老木にはすべて知り尽くしてきたような生命の成熟があります。

木っていうのは、ただの1本たりとも同じものはないんでね。育った環境にもよるし、まあ、人間みたいなものなんだな。真ん丸で芯が真ん中を通っているような、スラーとした木なんて



木挽き職人東出朝陽さんと屋久杉の墨掛けをにらむ井関さん



屋久杉に大鋸を入れる東出朝陽さん



東出さんの墨壺。年季の入った職人の道具。



各地の木の特徴を教えてくださいました。

のは、人間でいえばまっすぐに育った純粹な人みたいなもの。これは切つても狂いが無い。芯が寄つていたりとか、曲がついていたりとか、そういう木は苦労しているっていうか、個性があるし癖もある。人間と一緒にだ。だから使つてみれば面白い味がある。

日本のヒノキとアメリカのヒノキでは、同じヒノキの香りととっても違う。アメリカのヒノキは日本人の好みには強すぎるんだ。香りひとつとっても、そこに育つた木はそこに住んでる人間に合うようにできてくるんじゃないかと、どうも近頃思えてくるんだね。

木は五感すべてに訴えてくる素材。寄れば香りがする、見れば杓目がきれいとか、叩けばそれぞれ違う音もする。楽器材を集めている人は、叩いて音を確かめるよね。そして同じものはひとつとない。木のほかにそんな材料はないんです。だから最高に面白い。

「いいもの」を沢山みてこられたのは幸運だったね

朝から晩まで、木に触ってばっかりでね。仕事が趣味っていうええ聞こえはいいけど、多少欲がからんでくるから、やめられないんだね(笑)。趣味といえば混声合唱団「東京オラトリオ研究会」に入つて歌っていますよ。150人ぐらいかな、その仲間。もう20年以上になるかな。自分は音楽のことは何にも知らないんだけど、年末には「第九」を歌います。これが健康にながつていると思います。

育ちは雑草的だったけど、「いいもの」をたくさん見て育つたことは幸運だった。同じ材木を扱うのでも、銘木は広いステージから材木の世界に入れる気がするね。三代目になる息子たちは、長男には銘木を教えて、次男は建築をやらそうなんて、親の勝手なレールを敷いてはみたんだけど、二人とも銘木をやるっていうことになった。自分が親父に学んだように、自信もつて仕事にのぞむ親の姿勢を見せてもらえたかなって思います。

今は昔とちがつて木と接する機会も場所も少ない。少しでも木の良さ、面白さを伝えていきたい。子供のころ、木場の川でよく遊びました。橋から飛び込んだり、ハゼ釣ったり。泳いで遊んで、疲れて体が冷えると、イカダの上に寝ころぶ。そうすると、木の温(ぬく)みがじゅんと伝わってきて、これがあつたかい。本当に木は人に暖かいんだよ。

屋久杉に大鋸を入れる江戸木挽職人、東出朝陽さん

井関さんのお話を聞いたあと、今日は屋久杉を挽きに、木挽きさんが来ているので、せっかくの機会だからと見ていくように誘っていただきました。来ていたのは、最後の江戸木挽職人といわれる林以一さんのお弟子さんの東出朝陽さんでした。



東出さんに「やってみますか」と言われた、コツは手で挽くのではなく全体を使って挽くのだそうです。

《後記》

3月11日の大地震で浦安市は、液化化などの被害に見舞われましたが、東京中央木材市場やデザインシーの周辺は大きな被害にならなかつたとお聞きし、安心しました。

井関さんは、木のことなら何でも知っている人として木材業界で有名です。仏壇を整理していたら偶然、井関さんのお父さんが東京都から銘木識別委員を委嘱された委嘱状が出てきたそうです。



育てられ方こそ雑草的だったが、どんな時代でも生き抜く力を父からは与えられたと、井関さんはおっしゃいます。

木と共に生きてこられたという井関さん。木の魅力を語られるとき、井関さんの飾らないお話し、柔和な笑顔。「年輪を重ねる」という言葉を知った気がします。(博物館スタッフ 長谷川麻紀)



合板の用途

合板の用途

合板の種類と接着剤

合板は、【接着剤】と【基材】の組み合わせで構成されます。【接着剤】は、その合板の用途によって異なります。また、合板の用途によって、異なる接着剤が使用されます。また、合板の用途によって、異なる接着剤が使用されます。

合板の種類と接着剤

用途	1類	2類
耐水性	普通合板 (1類・2類)	普通合板 (1類・2類)
コンクリート材料用合板 (1類)		
特殊用途合板 (1類・2類)		
化粧合板 (1類・2類)		

接着剤が合板を

接着剤と合板

接着剤と合板

接着剤ってどんなモノ？

接着剤の世界

接着剤の種類と特性

接着剤の歴史

接着剤の歴史

接着剤コーナーはこのようなカテゴリーに分かれています。



接着剤の歴史

大昔から人々は知恵を働かせ、さまざまな素材で、ものを貼り合わせてきました。

動物(うし) 動物の糞や骨を乾燥させて糊状にしたものが、昔から使われていました。牛の糞や骨を乾燥させたものが、昔から使われていました。

植物(でんぷん) 小麦粉やとうもろこし粉を乾燥させたものが、昔から使われていました。小麦粉やとうもろこし粉を乾燥させたものが、昔から使われていました。

日本の合板が誕生 明治時代、西洋から輸入された合板が、日本でも作られるようになりました。明治時代、西洋から輸入された合板が、日本でも作られるようになりました。

耐水性の改善とホルムアルデヒド化 昭和時代、耐水性の改善とホルムアルデヒド化が進みました。昭和時代、耐水性の改善とホルムアルデヒド化が進みました。

接着剤コーナーをリニューアル!!

接着剤は合板の性能を左右する大切な要素

木材利用には欠かせない「接着剤」は、種類も豊富で環境にもやさしく改良されています。この「接着剤」を、レーダーチャート、接着強さ試験、体験展示など今までにない切り口で表現しております。この機会にぜひお越しください。

平成23年1月5日、「接着剤コーナー」をリニューアルしました。展示は「接着剤と合板」「接着剤の歴史」「接着剤の種類と特性」「合板の用途」「フェノール樹脂接着剤ができるまで」「ホルムアルデヒド対策」「次世代の接着剤」の壁面解説、引き剥がし・せん断による接着強さ試験をわかりやすく展示。また、接着強さを体験できるコーナーがあります。



「接着剤コーナー」お披露目式開催される

平成23年1月27日、リニューアルした当博物館の「接着剤コーナー」お披露目式が開催され、接着剤関連メーカー様、商社様30社を含む約100名の関係者様がお出席くださいました。まず、4階シアターでは岡野館長による博物館の解説、3階展示室では木材の収縮と役割、木材と環境、合板、接着剤コーナーの解説、ペニヤレースの実演を行いました。その後18階では式典を開催し、理事長による挨拶、来賓挨拶、コーナーリニューアルにご尽力くださった方々への感謝状贈呈、そして懇親会にて親睦を深めました。また、今回お披露目式取材するため14社のメディアがお越しください、その後業界新聞などに記事が掲載されました。



「来賓挨拶」(株)オーシカ 代表取締役社長 宮本博信氏

「乾杯」当博物館館長 岡野健

「締め挨拶」(株)日新 代表取締役社長 又賀航一氏



「式典挨拶」当博物館理事長 吉田繁

館内見学風景

接着剤の種類と特性

接着剤の種類と特性

ユリア樹脂系接着剤

水溶性分子インナー接着剤

メタクリル樹脂系接着剤

フェノール樹脂系接着剤

レゾルシン系接着剤

デンブ系接着剤

カゼイン接着剤

接着剤の強さを体験

接着剤の強さを体験

体験してみよう!!

引っ張ってみよう!!

せん断してみよう!!

接着剤の未来

接着剤の未来

次世代の接着剤

ホルムアルデヒド対策

ホルムアルデヒドって？

ホルムアルデヒドは、木材や接着剤に含まれる有機化合物で、発がん性やアレルギーの原因となる可能性があります。ホルムアルデヒドは、木材や接着剤に含まれる有機化合物で、発がん性やアレルギーの原因となる可能性があります。

ホルムアルデヒド対策

ホルムアルデヒド対策として、ホルムアルデヒドフリーの接着剤や、ホルムアルデヒドを低減させる技術が開発されています。ホルムアルデヒド対策として、ホルムアルデヒドフリーの接着剤や、ホルムアルデヒドを低減させる技術が開発されています。



Crossword Puzzle

Go-kunからの ★挑戦状!!★



- 館内の主要な展示物を一通りご紹介し、「ありさとまきの館内探訪」は一段落。
- 今回からは趣向をかえて、楽しみながら木材・合板について興味を持ってもらえるように、クイズとパズルのコーナーに生まれ変わりました!!
- 第1回はクロスワードパズル。みんなぜひ挑戦してね!!

タテのカギ

- 1 冬の間は寂しい海も、夏は若者や家族連れでにぎわって、○○○にあふれます。
- 2 盆踊りや屋台など、ひとでも多くとてもにぎやかです。
- 3 日差しの強い日は、これに覆われた塀や壁の緑色がとてもさわやかですね。
- 4 夏と冬はこの会場で、おしゃれな女性たちの戦いが繰り広げられます。
- 6 めったにないことや、非常にめずらしいことをいいます。
- 7 エーゲ海のような、深みのある濃い青色のことです。○○碧。

ヨコのカギ

- 2 この時期は食べ物が腐りやすいので、特に注意したいですね。
- 5 この夏はいろんな出来事を、今はやりのコレで「つぶやき」ます。
- 6 ジューンブライドとは、6月に○○○○式を挙げる花嫁のことです。
- 8 澄んだ音色がとても涼しげな、日本の夏の風物詩です。

●キーワード

A	B	C	D
---	---	---	---

【ヒント】人工林にこれは欠かせません

1		2	3	4
A				C
5				
	6	D	7	
8			B	

応募要領

締め切り/2011年8月20日(土)当日消印有効

賞品/正解者の中から抽選で3名の方に1,000円分の図書カードをプレゼントします。

解答/木材・合板博物館のHPにて、2011年8月31日(水)に発表。なお、当選者の発表は賞品の発送をもってかえさせていただきます。

応募方法/官製はがきに、キーワードとご住所、氏名、電話番号、情報誌「木と合板」についての感想と、一番面白いと感じた記事名を記載の上、木材・合板博物館までご送付ください。

※クイズ応募に際して収集した個人情報は、クイズの抽選及び商品の発送の目的にのみ利用します。



木材・合板博物館のご案内

- アクセス** 東京メトロ有楽町線 新木場駅
 JR京葉線 新木場駅 →より徒歩7分
 東京りんかい高速鉄道 新木場駅
 東京メトロ東西線 東陽町駅 →よりバス
 ②のりば/木11甲・木11折返
 新木場一丁目バス停 より徒歩1分

開館時間 10:00~17:00 (最終入館時間16:30)

入館料 無料

休館日 月曜日、火曜日、祝日 年末年始

- *都合により開館日・時間を変更することがあります
- *幼児および小学生の入館には、保護者のつきそいが必要です。
- *団体での見学は事前にお申し込みください。

表紙：東京中央木材市場株式会社・浦安木材センター内にて撮影(本誌「新木場漫歩」参照)

木と合板 第13号 2011年7月1日発行 定価:525円(消費税込)

発行：特定非営利活動法人 木材・合板博物館

〒136-8405 東京都江東区新木場一丁目7番22号 (新木場タワー)

TEL.03-3521-6600 FAX.03-3521-6602 Eメール: info@woodmuseum.jp

編集：「木と合板」編集委員会

制作：株式会社デジタルアート

特定非営利活動法人 木材・合板博物館

<http://www.woodmuseum.jp>

木材合板 で 検索 クリック!!