

KITOGO-HAN 木と合板

木とひと、暮らしを結ぶ誌上博物館

SPRING 2014

25 春号

木材・合板博物館からのお知らせ

第3回ウッドマスター(基礎)講習会を開催しました



平成26年4月15日(火)～19日(土)までの5日間にわたり、木材・合板博物館主催による【第3回ウッドマスター(基礎)講習会】を新木場タワーの一階大ホールで開催しました。受講者は博物館の賛助会員企業を中心に合計115名でした。

この(基礎)講習会の目的は、林業や木材産業に携わっている企業の人材育成を側面から支援し将来のビジネスに役立てるために、主には新入社員の方々を対象に森林・林業・木材産業に関する川上から川下までの基礎知識を身につけていただくための講義及び現場・実習を行うものです。しかし、これまでの実績では、実務経験のある方々にも普段は接する機会が少ない幅広い分野の基礎的な情報を取得する機会として利用して頂いています。

今回の座学は、初日(15日)の松本講師による「温暖化防止と森林・林業・木材」の講義に始まり、立花講師による「木材需給と貿易」、洪沢講師による「木質建材の基礎知識」の3講座、2日目(16日)は岡野講師による「樹木と木材」、平川講師による「木材と放射線の基礎知識」、青木講師による「これからの木造建築」および淡中講師による「木材流通の仕組み」まで合計7

講座について講義が行われました。

また、3日目(17日)と4日目(18日)には林地見学及び工場見学を行いました。千葉県森林組合君津支所の山林において、手入れの行き届いた造林地とそうではないものとの違いやスギのA、B、C材の丸太形状、価格や利用方法の違い、スギの黒心の見学などを行いました。また、株式会社キーテックの木更津工場にてLVLや合板の製造ラインなどを見学するとともに、ボラテック株式会社の坂東工場のプレカット加工及び越谷の本社ウッドスクエアビルの見学などを行いました。さらに最終日の19日には、資格認定試験に続いて杉山講師による実際に木材サンプルを観察する「樹種識別実習」を行いました。

5日間の長丁場でしたが、受講された方々からは「面白かった」、「勉強になった」などの感想を頂き無事日程を終了することができました。



特集MDFについて学ぶ(入門編) 木材資源のマテリアルリサイクルから造られるファイバーボード MDFとは何か 拡がり続けてきた需要の裾野

●平成25年度を振り返って

●環境と生産物の放射能とその影響

— 木材と放射能に関する研修会から

放射線医学研究所 環境動態・影響プロジェクトリーダー 吉田聡氏

●新木場漫歩

木のまちのベイサイドエリアに誕生した、クラフト&家具ギャラリー

木に魅惑されるオープンスペース
オーナー宮島さんの夢は、今はじまったばかり
くくの木(KUKUNOKI)



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 →より徒歩7分
JR京葉線 東陽町駅 →よりバス
東京メトロ東西線 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：新木場3丁目「南千石橋」近くの波打ち際から見る東京ゲートブリッジ(提供：くくの木/本誌新木場漫歩参照)

木と合板 第25号 2014年5月20日発行 定価:540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!!



木材資源のマテリアルリサイクルから造られるファイバーボード

MDFとは何か 拡がり続けてきた需要の裾野

ファイバーボードは言葉通り「繊維の板」です。段ボールの板紙や紙と同様、木質繊維を原料としています。製法と密度によって、インシュレーションボード、MDF、ハードボードに区分されます。製法は水を使うか、使わないかの違いですが、水を使わない場合は接着剤を使います。密度は、0.35g/cm³未満のものがインシュレーションボード、0.35g/cm³以上のものがMDF、0.8g/cm³以上のものがハードボードです。

さて今号特集では、このうちMDFについて学んでみようと思います。MDFとはMedium Density Fiberboardの略で、和語は中密度繊維板です。かつて密度に0.8g/cm³の上限があったためですが、現在は上限がなくなったので、誤解を与える表現です。MDFは聞き慣れない名ですが、用途の幅広さを知ったら、その身近さに驚かれるのではないかと思います。MDFは、1968年頃からアメリカで本格的生産が始まり、1970年以降世界各国で生産されるようになりました。日本では1972年、ホクシン株式会社がスターウッドの名で製造販売したのが始まりです。従来の湿式法で造られる繊維板とは性質が異なり、家具材、建材としても性能が優れていることから、需要は拡大し続けています。

株式会社ノダは昭和38年に日本初の乾式法のハードボード工場を建設、昭和59年にMDF生産を開始するなど、ファイバーボードの分野で先駆的な役割を果たしてきた総合建材メーカーです。そのMDF生産拠点、清水事業所（静岡市）を尋ねて、MDFについて教えていただきました。手ほどきして下さったのは、野田励専務取締役と島村明取締役・繊維板事業部長のお二人です。

（株）ノダのMDF生産拠点、清水事業所は静岡市清水区駒越北町にあり151,275m²（45,761坪）の広大な敷地面積を持つ工場で、操業開始は昭和38年。ここに400名の方が働いています。（写真1）野田専務と島村事業部長が、応接室でパワーポイントをプロジェクターに映しながら説明をして下さいました。



写真一 株式会社ノダの清水事業所全景。（白線内）

図1 ファイバーボードの種類と分類
（独）森林総合研究所 渋沢龍也氏提供

密度 (g/cm ³)	乾式法	湿式法
0.35未満	インシュレーションボード	
0.35以上	MDF	
0.8以上	ハードボード	

図2 木質ボードの製造方法
（出典：日本繊維板工業会発行「木質ボード」より）

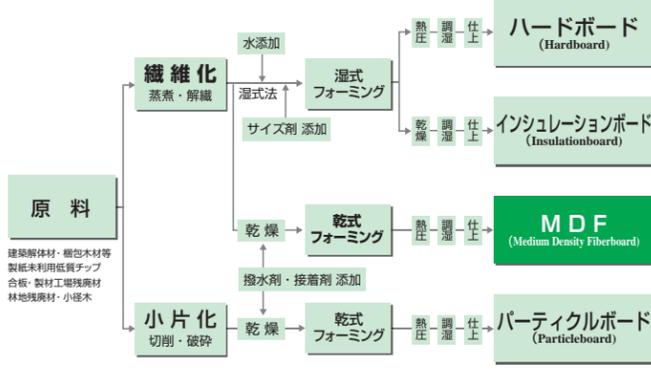
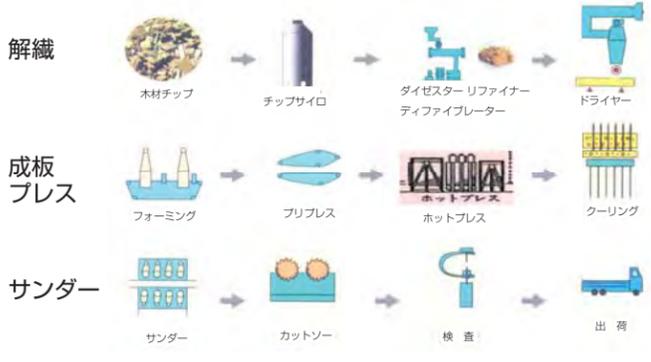


図3 MDFの製造工程
（株）ノダ作成PPT資料より）



とします。木質ファイバーにはリグニンやヘミセルロースなどが残っていて、それらが接着剤の役割を果たすので、少量の接着剤を入れます。一方、MDFはドライプロセスで造られます。ここがハードボードとの大きな違いです。木質ファイバーは乾燥工程を経てフォーミングされ、マットになります。この過程で接着剤が加えられます。フォーミングは、それぞれのメーカーが工夫を凝らすところで、一般には公開されていません。マットを熱圧する際、厚さが一定になるようにデイスタンスバーと呼んでいるストッパーで規制してコントロールします。

インシュレーションボードは、フォーミング後のマットを熱圧しません。その密度は、0.35g/cm³未満ですが、耐水性を高めるためにアスファルトなどを加えた場合は、0.40g/cm³未満です。

——厚さ40mm位の「マット」を見せていただきました。パインダーとして使われる接着剤は基本的に合板と同じものです。

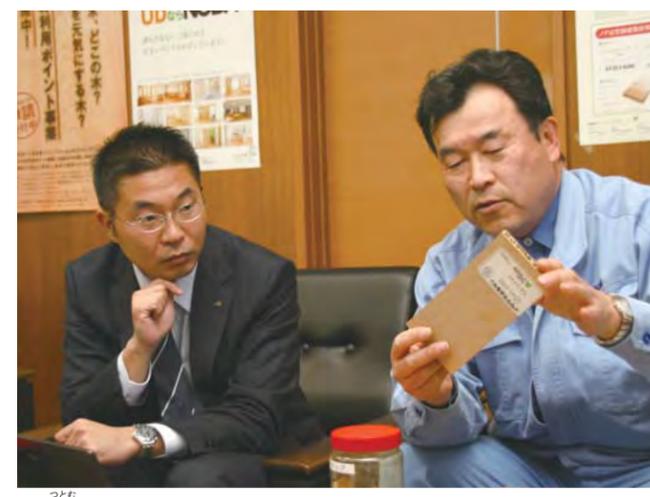
——では工場を巡りながら、製造工程をもう少し詳しく見ていきましょう。

【繊維】
これがパルプの原料となるチップです。チップの山が二つありますが、こちらのチップ（写真2）は合板・製材工場から出る端材をチップにしたものです。弊社はもともと南洋材合板を生産していた関係で、社内で発生する端材、又は国産広葉樹のチップを集荷して原材料としていました。今は、

東南アジアの合板工場や製材工場が出た端材もチップ化されて日本に運ばれてきます。建材、家具向けの用途には、この南洋材のチップを主体に使用します。

他に建設発生木材から造ったチップがありますが、建築端材の場合は、釘なども混ざりますので、これらの異物をきれいに除去することが、繊維板を造るとき最初の大きな作業になります。一部、構造用MDFに混入して使用します。清水工場には2基のチップサイロがあり、これにチップを入れます。チップスクリーンという工程で篩いにかけてチップの大きさを揃え、さらにチップウォッシュヤーで水洗浄し、結果的にチップだけの状態にします。（写真3）

次はこれをファイバーにする工程です。ディフアイブレーターという装置を使います。180度



野田励専務取締役（左）。島村明取締役・繊維板事業部長（右）のお二人

ファイバーボード
繊維板

繊維板の製造法には湿式（ウェットプロセス）と乾式（ドライプロセス）があります。現状、国内ではハードボードは、ウェットプロセスのみで造られます。ハードボードはかつてはテレビなどのキャビネット裏側に用いられた。片側に網目があるものと言え、古いテレビの時代を知っている方なら、ああ、あれかと思う方も多でしょう。車の内装基材としても使われていますが、見ても分かりません。この製造プロセスは、ファイバーを水に入れたパルプ溶液にロジン等のサイス剤（紙製品などのしみ防止剤）を加え、ネット（金網）上に落としてマットを作ります。この工程をフォーミングと言います。フォーミングの後、マットの片側にネットを置いた状態で熱圧して、板

図4 繊維板工業の変遷

(株)ノダ作成PPT資料より

昭和30年代	ハードボード工場が操業開始 テレビのキャビネット、外装材利用等
昭和40年代	MDF工場が操業開始 家具・木工用途などで利用開始
昭和50年代	ラッピングマシンの普及でMDFの建材用途拡大
平成10年代	耐力壁の大臣認定取得で構造用途へ

時代とともに、利用範囲、使用範囲の拡大

図5 MDF製品の種類

(株)ノダ作成PPT資料より

高いカスタマイズ性が、用途に応じた幅広い種類の製品化につながる

曲げ強さによる区分	物理的な強度による区分 30タイプ、15タイプなど
接着性能による区分	耐水性能などに大きく依存 U、M、Pタイプなど
ホルムアルデヒド放散量	F☆☆☆☆、F☆☆☆☆等級など シックハウス関連法規への対応
原材料樹種による	針葉樹タイプ、広葉樹タイプなど 原材料の樹種による分類 (用途特性)
厚さ、寸法、密度など	厚さ25~30mm、最大寸法2m×4m 密度 (0.5~1.0以上まで) (加工特性)

用途に合わせ、適切な種類を選択する事が大切!



MDFの特長

MDFは、緻密で均質な材質を第一の特長とします。細かなファイバーをマット状にし、これを固化するので、セグメントが全体的に小さくきめ細かです。表面も木口も内部も均一にきれいに仕上がります。パーティクルボードですと、表面や小口にザラザラ感があり、チップとチップの間に隙間があったりしますが、こうした部分に塗装や化粧を施したり、シートを貼ったりする場合は加工

カスタマイズ性の高さ

家具分野から造作材・構造物分野への進出

ファイバーの量をどのくらいにするか。接着剤には何を、どのくらいの量で使うか。こうしたことを細かくコントロール出来るのが、MDFです。つまり、用途に合わせて幅広くカスタマイズできる、という点がMDFの強みです。それを武器にユーザーの皆さんへのさまざまな提案が可能にな

のノウハウはなかったため、従来から使っていたフェノール系の接着剤を使ってみたり、試行錯誤もしました。MDFの接着剤には尿素系のメラミンやユリアなどが使われます。次にはそれを使ってMDFのような用途に使えるようなボードを、いかにハードボード工場のラインで造れるか模索しました。

それら努力がある程度、世の中に認めてもらえるようになり、木材資源のマトリアルリサイクル、資源活用という観点から新たにMDF工場を立ち上げるようになったのが、昭和59年です。

性ではMDFが優れています。こうした特性から家具に用いられるようになり、さらには建材へと用途を拡大していくことになりました。

二つ目の特長はくると反りが少ないことです。木質材料ですから、MDFの表や裏が水分に触れたり、片面に熱が加わったりすると、ある程度変型するのは避けられませんが、それにも規則性があります。木材なら育った環境によって変型の仕方がまちまちで異なりますが、MDFはその点で寸法安定性が高い。さらに、マットにしたものを大きな熱盤でプレスしますので、大きな板が造れることも利点になります。



写真4 取り出された繊維(ファイバー)



写真5 製造工程【解繊】の最後の工程、ドライヤー

【成板プレス】

これをフォーミングマシンに送り込みます。この装置は下にネット(金網)があり、上からは送風したファイバーを送り、下からはバキュームで吸引します。ネット上にファイバーを均一にならし、ふわふわの状態から、ハンドリングし易くするためマットを圧縮して、マットの中の空気を抜く為にプリプレスの中に導入します。ここで少し硬いマットが出来上がります。これをプレスに入る大きさに切ります。

プリプレスを経て次にホットプレスという工程で熱圧します。弊社では多段プレスと称する方法で上下からプレスして、仕上がりに近い厚さの板

にします。熱圧直後の板の温度は高温の為、そのまま積み込むとボード含水率のバラつきが大きくなり、反り変形の原因になるのでボードクーラーで冷やします。

【サンダー】

冷やした板を重ねて一度倉庫に運び、ここで1週間養生して、水分を安定させます。次にサンダー工程で厚み規制及び表面をきれいに仕上げ、正寸に切り、検査にかけて、最終的に出荷となります。

このMDFの生産ラインはほぼ全てが機械化自動化されており、4直3交替でローテーション態勢を組み24時間稼働させています。



清水工場の構内を、島村事業部長に案内していただきました



写真2 工場内のチップヤード。合板・製材工場からの端材が原料のチップの山



写真3 チップサイロ。チップを工場内に一定量づつ投入するサイロ

合板からハードボードへ、そしてMDFへ

需要開拓と製品開発の模索

弊社の旧名はもと「野田合板」で、南洋材合板を生産していました。製造過程で原木、合板の端材が大量に出ます。これをなんとか有効活用できないものか。端材をチップに細かく砕いて繊維板にしたなら、合板原料としては使えない端材や剥き芯なども使い切ることができるとは思いませんが、二つのラインを稼働させています。

当時、木造住宅の外壁に使用する外装材(サイディング)は、基本的に木質系だったんです。私どももその用途に合わせて、雨に打たれても水に強いハードボードサイディングを生産していました。しかし、ある時期から都市部の防火規制が厳しくなって、家の密集地域に木質系の外装材は使いにくくなり、別の市場にシフトする選択をしました。

そこでハードボード工場が家具用のボードを造ることにトライしました。ハードボードのラインからどうやってより低密度の製品を造るのか。そ

※1 FSC®-CoC認証
FSC認証制度（森林認証制度）。適切な森林管理が行われていることを認証する森林管理の認証（FM認証）と森林管理の認証を受けた森林からの木材・木材製品であることを認証する「加工・流通過程の管理の認証（CoC認証）」の2種類の認証制度。NPOであるFSC（Forest Stewardship Council：森林管理協議会）が運営する国際的な制度。（環境省HPより一部改稿）

※2 PEFC-CoC認証
PEFC 森林認証プログラム（Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes）。持続可能な森林管理のために策定された国際基準（政府間プロセス基準）に則って林業が実施されていることを第三者認証する「森林管理認証」。および、紙製品や木材製品など林産品に関して、森林管理認証を受けた森林から生産された木材やリサイクル材を原材料として一定の割合以上使用していることを第三者認証するCoC認証がある。（環境省HPより一部改稿）

日本繊維板工業会
※木質ボードメーカー 17社からなる生産者団体です。
〒103-0027 東京都中央区日本橋二丁目12番9号 日本橋グレイスビル5階
http://www.jpma.jp/ TEL：03-3271-6883 FAX：03-3271-6884

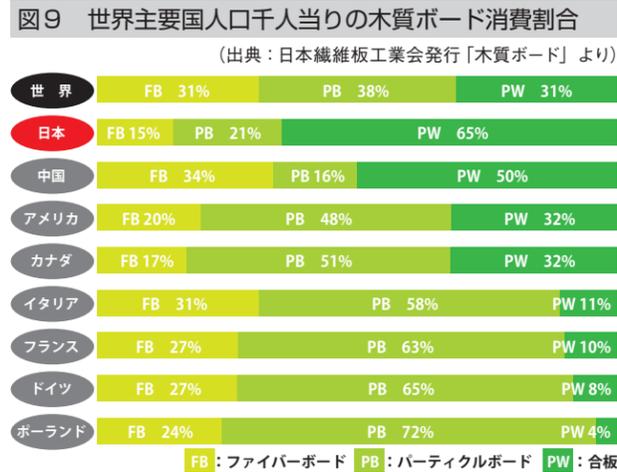


写真6 MDF製品には漆器もある。漆を塗った置き物

図6 MDFの用途一覧
(株ノダ作成PPT資料より)

用途	材料
建築造作関係	枠材、廻り縁、フラッシュドアの面材、カウンター、住宅機器類、直貼りフロアなど
建築構造関係	外壁用下地材（耐力壁用構造パネル）
家具木工関係	箱物・棚物家具の扉、側板、端板、天板及びその芯材、引出しの前板、側板、先板、扉・前板の加飾、足物家具の天板、脚台、仏壇、コーナー家具、ヘッドのヘッド、フットボード、インテリア小物
家電、音響関係	スピーカーBOX、付属ラック、カラオケキャビネット、家具調コタツの天板、脚、扉板
システムキッチン	厨房機器の扉、洗面化粧台の天板、扉
楽器関係	ピアノの上板、前板、電子楽器の前板、側板
サッシ廻り関係	出窓のカウンター、天板、複合窓枠
事務機器関係	黒板、電子黒板、間仕切り板、OA機器類のラック
その他	ディスプレイ、広告用ボード、パチンコ・スロットの側板、贈答用のパッケージ、麻雀卓、玩具、漆器など
建築造作関係	枠材、廻り縁、フラッシュドアの面材、カウンター、住宅機器類、直貼りフロアなど
建築造作関係	枠材、廻り縁、フラッシュドアの面材、カウンター、住宅機器類、直貼りフロアなど

構造用途への拡大

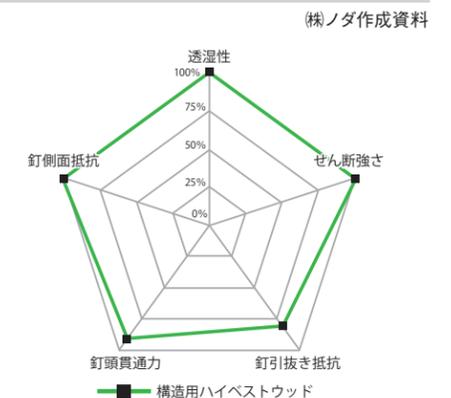
現在は、耐力壁など合板に替わる構造用部材としてもMDFが使われています。(図7)
構造用途としてのMDFの利点の一つは、面材としてのせん断強さ、釘の保持力等が強いことです。さらに木材は、湿気が高ければそれを吸い、低ければ吐き出す吸放湿機能がありますが、MDFには、木材や合板以上に湿気を通しやすく、透湿抵抗は密度によりますが、合板の約1/4という測定例があります。湿気を通しやすい無機系面材と比較しても、同等以上の性能となります。
壁材は、釘の保持力がきわめて重要です。東日本大震災は、2011年3月11日午後から2014年4月8日までの間に、マグニチュード5以上の余震が809回、マグニチュード6以上が112回という、異常な回数の余震観測記録を残しました。

図7 構造用面材への利用
(株ノダ作成PPT資料より)

建設大臣認定 東住指発615号 枠組壁工法 耐力壁 (現在は告示56号の変更でTBFC-9005)	壁倍率 3.0倍
平成9年 建設大臣認定 東住指発616号 木造軸組耐力壁大壁・受材真壁仕様	壁倍率 2.5倍
平成14年 国土交通大臣認定 FRM-0042 木造軸組耐力壁	壁倍率 4.0倍 CN65に変更し高倍率に対応
平成15年 国土交通大臣認定 FRM-0067 木造軸組耐力壁	壁倍率 2.5倍 床間仕真壁仕様で ネタ工法へ対応

ユーザーのニーズに合わせ、認定範囲を拡大
2.5倍、4.0倍の併用でバランスのよい構造体を設計

図8 株ノダの構造用MDF面材と製品を除く「ハイベストウッド」の特性バランス
(株ノダ作成資料)



※他材料との比較で、最大値を示した面材の結果を100%とした。

た。繰り返しの地震は、釘の緊結力を格段に弱めます。このたびの災害は、構造用部材に改めて耐久性評価を求める契機になりました。
図8のリーダーチャートは、弊社の構造用MDF製品の物性バランスを示したものです。MDFは、板材に求められるさまざまな機能をひじょうにバランスよく備えています。弊社のこれまでの事業経緯は、MDFの持つ機能を活かし、これをお客様に提案しながら用途を拡げ、これに応じた製品開発を進める歴史だったように思います。
図9のグラフは、世界主要国人口千人当りのファイバーボード、パーティクルボード、合板の3つの消費割合を示しています。ご覧のとおり、日本は合板の比率が高く、欧米はボードの比率が高いことが特徴です。この需要の違いの一つは壁材で、日本の内装壁材はほとんどが石膏ボードですが、欧米では壁にファイバーボードが多く使われています。これは防火規制とも関係していると思います。

もう一つは床材で、欧米では圧倒的にMDFを基材にした床材が広まっています。室内では靴を脱いで素足で過ごす日本は、諸外国に比べ足裏の感覚が繊細なことが影響しているかもしれません。また、日本のような耐水性に優れたMDFは海外にはありません。これは、日本の高温多湿性に対応した機能がMDFに求められたものと言えるでしょう。
2010年（平成22年）、弊社製品が森林認証FSC®CoC認証（※1）、PEFCCoC認証（※2）を取得しました。この認証は本来、森林資源のサステイナブル利用を進めるためのものですが、100%解体材利用という点が認められたのは、日本で初めてではないかと思えます。2001年（平成13年）施行の循環型社会形成推進基本法に始まり、建設リサイクル法、グリーン購入法などの環境重視の行政システムが、木質ボードを後押ししてくれています。MDF製品をさらに幅広いものへと進めることが弊社の使命です。

——野田専務、島村事業部長のお話を伺った後、島村事業部長に株ノダの清水ショールームをご案内していただきました。MDF製品を住宅建材に使用する機能性、魅力を感じることができると同時に、

広いショールーム内。リビング、玄関、子育て生活提案などのコーナーが用意され、MDF製品はいかに生活に密着した素材であるのかが実感できる。特にバリアフリーのコーナーは、人に優しい床材や、体の不自由な人に配慮したMDFならではの提案をシミュレーション体験できるゾーンとなっていて、一見の価値があります

この日、ショールームは定休日でしたが、製品開発部主任の上村美絵さんが対応して下さいました。上村さんは二級建築士、インテリアコーディネーター、福祉住環境コーディネーター2級などの資格を持ち、さまざまな疑問にも答えてくれます。株ノダのショールームは全国に6箇所、仙台、東京、清水、名古屋、大阪、福岡にもあります。

平成25年度見学・イベント（抜粋）（平成25年4月～平成26年3月）

平成25年

- 4月 (株)銘林/双葉林業合資会社
- 5月 セントラルスポーツ主催ウォーキング/家具デザイン研究所
- 6月 建築士事務所協会（宮城県・岩手県・福島県）/IPCC（特許）健保会
- 7月 江戸川区カッコイおやじの会/山形市より材木店の若手営業マン
- 8月 宇宙船号/鳥取県森林組合
- 9月 (株)リプラン/国交省/麻生副総理
- 10月 シンアンブライウッド/東京都生活協同組合連合会
- 11月 ナカ工業(株)/日新グループ
- 12月 (株)ニトリ/日野自動車(株)（※累計来館者数6万人達成）
- 1月 沼田正俊林野庁長官/建築学会 内田祥哉先生
(株)トライ・ウッド/江藤農林水産大臣御一行さま
- 2月 和歌山県庁の職員
- 3月 北総の森・巨樹・古木研究会/公益財団法人江東区文化コミュニティ財団

新入社員研修

(株)長谷川萬治商店/(株)J-ケミカル/住友林業クレスト(株)/(株)平井/ウッド建材(株)/
 双日建材(株)/JKホールディングス(株)/(株)オーシカ/(株)丸増ベニヤ商会/江戸川木材工
 業(株)/丸紅建材(株)/(株)イヌイ/富士木材(株)/住友商事(株)/日本製紙木材(株)/共和商事
 (株)/ジーク(株)/光洋産業(株)/林野庁/(株)エスケー住建/(株)アイダ設計/スターツ(株)/
 (株)大三商行/(株)江間忠ホールディングス

小学校社会科見学—江東区内小学校3年生—

豊洲小学校/枝川小学校/第四砂町小学校/東陽小学校/有明小学校/第二辰巳小学
 校/東砂小学校/数矢小学校/第三大島小学校/川南小学校/亀高小学校/第二亀戸
 小学校/南陽小学校/豊洲北小学校

中学校・高校

愛知県田原市田原中学校/公文国際学園(中等部・高等部)/千倉中学校(早川木材職
 業体験)/東京学館浦安高等学校/東京都立大江戸高校/さいたま桜高等学校(見学・
 木工体験)/千葉県立市川工業高等学校インテリア科

大学・専門学校など

法政大学 デザイン工学部 建築学科/日本大学 生物資源科学部森林資源科学科/
 女子美術大学 デザイン・工芸学科 プロダクトデザイン/東京大学/東京都市大学 建
 築学部/駒沢女子大学 空間造形学科/東京農業大学 森林総合科学科/法政大学 網野
 研究室/東京工業大学/東京農業大学森林総合科学科 佐藤明ゼミ/城東職業能力開発
 センター/東京デザイナー学院/ESPミュージックアカデミー/東京テクニカルカ
 レッジ/専門学校中央工学校 建築科/横浜建築高等職業訓練校/足利産業技術学校/
 東京デザイン専門学校 ディスプレイデザイン科

学校以外

台東区少年少女発明クラブ/明光キッズ(学童保育)

ワークショップ

- 7月20・21日 夏休みの木工教室① ジグソーパズルをつくろう!
- 8月3・4日 夏休みの木工教室② コリントゲームをつくろう!
- 8月10・11日 夏休みの木工教室③ ビー玉ころりをつくろう!
- 8月24日 夏休みの木工教室 追加 コリントゲームをつくろう!
- 8月25日 夏休みの木工教室 追加 コリントゲームをつくろう!

第5回工場見学ツアー

7月27日 夏休み合板・LVL工場見学ツアー & 木工体験

クリスマスツリー植林祭

5月26日 クリスマスツリー植林祭2013 (in北海道イコロの森)

開館5周年記念式典

11月5日 第1回合板の日記念式典

ウッドマスター講習会開催

- 4月16～20日 ウッドマスター(基礎)講習会
- 11月29・30日 ウッドマスター(中級)講習会

外部イベント出展

- 5月11・12日 みどりとふれあうフェスティバルin日比谷公園
- 8月23・24日 ジャパン建材フェア
- 12月13～15日 エコプロダクツ2013—森林からはじめるエコライフ展—
- 3月14・15日 ジャパン建材フェア
- 3月29・30日 Forest For Rest ~ SATOYAMA&SATOUMIへ行こう~ 2014

エコプロダクツ2013
 ~森林からはじめるエコライフ展~
 に出展しました

毎年ビッグサイトで開催される日本最大級の環境
 展示会「エコプロダクツ」。今年は約17万人の来場が
 あり、社会科見学の小学生や中学生、エコに関心のある
 家族や企業、海外からの視察などたくさんの来場者
 に博物館をPRしました。



祝!!総来館者数60,000名突破!!

2013年12月18日(水)、2007年10月に開館した当博物館に、
 6万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、日野自動車株式会社御一行の皆さまで
 す。記念品を贈呈し、記念撮影を行いました。

総来館者数60,000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ひます。日野自動車株式
 会社御一行のみなさま、ご来館ありがとうございました。



夏休み 合板・LVL工場見学ツアー & 木工体験

今年で5回目の開催。丸太を扱う工場に大人も子供も興味津々。昼
 食の後は、リニューアルした海ほたるで休憩。そして、工場見学ツア
 ーで製造過程を見てきた「合板」でキーホルダーの木工を行いました
 た。子供だけでなく、大人も大満足となった一日でした。





吹き抜けで開放感あふれるのステージ。階段状の造りは展示台にも客席にも

忍者屋敷を思わせるカラクリ仕立て、子どもたちは必ず中に入って見たがるそうです

モコンで照明の色をチェンジもできて、ヨーロッパでは人気です。この「行灯」は私が東京ビッグサイトでの和風照明の展示を担当していたときの商品で、この日、3・11震災があった関係で、忘れられないアイテムです。

「近頃、ちゃぶ台をご希望のお客様が多いんです。脚部を、金具を使って折れ脚にすると壊れやすいことが分かっていたので、これは差し込み式にしました。台表面には滑り止め加工を施していますが、木材よりもこっちの表面加工に時間がかかってます（笑）。

「基本的に、デザインはここからオフアールですけど、製作は椅子は椅子、箱は箱、デスクはデスク、という具合にそれぞれの専門職人さんをお願いしています。」

2階ギャラリーから階段を降りると、そこは1階から吹き抜けのイベント＆ギ

ャラリースペースです。天井からマホガニー製のカーテンが吊るされています。大きな階段状の設えは、天竜のヒノキの間伐材を利用して造られた自作ステージです。内部に通じるドアも仕込まれていて、映写機やプロジェクターも使用でき、上映会やライブ、ワークショップなど何でもありの、からくり造りのスペースです。ブロック状の床材は取り外しもできて、高さ調節も自在。このブロックは子どもたちにも人気で、「保育園の壁にこの床材仕様を生かして、木登りが出来るような雰囲気を出してみたい」と三井住友建材の方が話していたとか。クラフト工房を主宰する若者たちの「流木展」や、DIY女子部の皆さんのワークショップ会場にもなりました。

「これから家を建てられる方とか、リフォームを考えておられる方とか、そういう方々にここに来てもらって、内装や家具など、木についていろいろ夢を見てもらいたい。そう思っているのを始めました。私たちは大量生産は出来ません。量産メーカーさんの仕事ではなく、ここでは本当にお気に入りの一点ものをオーダーしてもらい、デザイナーさん、職人さんそれぞれの手仕事の成果を評価していただく、そんなお店が出来たらいいなと。ヨーロッパでは家具製作の工房を誰でも見ることができませんが、日本ではちょっとそういきません。ヨーロッパでは家具が親から子へと受け継がれます。その家具を長くメンテナンスしながら大



江東区の都立特別支援学校の高等部、木工班の製作になるコースター。宮島さんはこうした製作のオファーが少しでも役に立つならと、販売にも力を入れています

事に使っていきます。ヨーロッパは石の文化圏ですが、木の良さを大切にする文化もしっかりと息づいているんです。」

「北三」時代、宮島さんはクラフト製品や内装デザインの製作プロデュースの仕事を通じて、大学のデザイン科の学生さんや、若い職人の「たまご」たちとの、たくさんの縁が出来ました。「その子たちが、今育てて一人前になりつつあります。彼らが思う存分、その技量を発揮できるような場所を作りたい。デザイナーさん、職人さんがここで仕事をしてお客さんがここにきてそれを目にしながら相談できる。ここを、そんな自在なスペースに育てるのが私の夢なんですけど、まだまだ、これからです。」

「あれもやりたい、これもやりたい、私もとりとめがない（笑）。でも、みんながそれぞれ協力してくれるんで何とか生き延びています（笑）。かつて縁のあった若い人や新木場の仲間たちと一緒に、ここをもっと木の魅力あふれる場所にしていきたいですね。」



万事に控えめな印象の奥様に、胸につけているのは木製のチョウタイ

別れ際、奥様に無理をお願いして、ワークショップの写真を撮らせていただきました。「くくの木」は奥様が淹れてくださる珈琲の味も絶品です。波打ち際からゲートブリッジを眺めながら、あなたもいかがですか？

（博物館スタッフ 長谷川麻紀）

「後記」

思わず手にしたくなるクラフト製品や、オーダー家具がところせましと並ぶ「くくの木」ですが、お店にあるのはこれだけではありません。ある日、テレビでお店を知ったというアメリカ人男性が現れ、「ここで働かせてもらえませんか」——。聞くと、アメリカで10年、岐阜で3年修業してきた家具職人さん。宮島さんは、さそく知り合いの家具屋さんを紹介したそうです。「日本女性と結婚してんだけど、日本語はまだだね。でもすごく頑張っているんだよ」と宮島さんは言います。ここにあってはモノばかりでなく、宮島さんが40年間培ってきた、たくさんの木に関わる人とのつながり、情報、アイデア、夢まで満載なのが「くくの木」です。新木場の仲間と一緒、この「木のまち」をもっと魅力発信できる場所にしたと語る宮島さん。その夢は今始まったばかりです。



①木の味わいが活かされた一輪挿し ②木製のチョウタイ、奥様の胸につけられていました ③魅惑的なクラフト、家具が一杯のギャラリー。宮島さんの「木の世界」のお話と一緒に底知れない魅力を感じる空間です ④流木のケヤキから造られた椅子。座ってみました ⑤流木のケヤキを彫り込んだラック。重厚感にあふれています。実際とても重い ⑥表面にすべり止め加工のされたちゃぶ台 ⑦中の箸ケースがすっと飛び出してくる不思議な箸入れ。誰かを驚かしてみたくありません ⑧座面は奥深く造られ、椅子の上で胡坐がかけます。女性に人気があるそうです ⑨沖縄の職人さんが岐阜の材で造った木琴。ただの木琴ではありません。叩くと聞こえるのは沖縄の音階 ⑩ギャラリー中央に鎮座するシンボルツリー。樹齢300年のスギ ⑪行灯。パナのフィルム越しに見える明かりの色が変わります

くくの木 (KUKUNOKI,LLC.) <http://www.kukunoki.info/>
 〒136-0082 東京都江東区新木場3-2-10 TEL/FAX 03-6457-0299
 ■ 10:00 ~ 17:00 OPEN (不定休)
 ■ アクセス / JR京葉線・りんかい線・東京外口「新木場」から都営バス「木11系統/新木場循環」で12分、「南千石橋」下車 首都高湾岸線「新木場出口」から7分、駐車場あり

「創意に満ちた魅力的なクラフト製品たち」

ラウンジ奥のドアからがギャラリーです。思った以上の広さに、たくさんの木製品がレイアウトされていました。なんともユニークなデザインの椅子があります。

「これは、流木から造った椅子。ケヤキで重いんですけどね。九十九里などで拾ってきた流木を若者たちが自分たちの工房でチェーンソーで造った作品です。」

「これは行灯をヒントにした室内灯ですね。『北三』時代、海外向けの和風照明として私が製作プロデュースしました。発光体はLEDで当時は高かったんだけど、大田区の工場が作ってくれました。デザイナーはお祝い用の酒樽のイメージ。ランプシェードはパナのフィルムで挟んであります。そうすると割れません。リ

「この珈琲カップが、テレビ朝日の番組「加山雄三の『ゆうゆう散歩』」で紹介されると、注文電話が殺到して生産が追いつかないほどの人気商品に。自然光で明るいカフェラウンジは、さまざまな木製雑貨がテーブルの上などにさりげなく置かれています。「これは一輪挿し。作ったのは70歳の女性ですが、椅子専門の家具職人でした。もう重い物は持てないので今は小物を。木の味が活かされた小品です」珈琲カップを手に、宮島さんのお話を聞きながら、丹精された雑貨の数々を眺める。まったく過ごしたくなるような空間です。ここは、もと写真スタジオだったので、今もモデルさんの撮影に使われたりもしています。

「環境と生産物の放射能とその影響」

放射線医学研究所・環境動態・影響プロジェクトリーダー（現在：福島復興支援本部副本部長） 吉田 聡



今年2月13日、福島県木材協同組合連合会主催による「木材と放射能に関する研修会」が港区芝の建築会館ホールを会場に開催されました。研修会は、①「森林の放射性セシウム動態―森林総研の取り組みから」森林総研・研究コーディネーター、高橋正通氏、②「木材中の放射性セシウムの動きを追う」森林総研・木材特性研究領域長、高野勉氏、③「環境と生産物の放射能とその影響」放医研^{※1}環境動態・影響プロジェクトリーダー、吉田聡氏によるレポート、そして④「安全な木製品出荷への取り組み」として主催者の福島県木材協同組合連合会専務理事の宗形芳明氏から発言が行われました。この中から放医研・吉田聡氏のレポートを、誌面枠の関係から抄録で紹介いたします。

1 身の回りにはもともと放射線が存在する

はじめに言葉の定義について。今仮にペットボトル中の液体に放射性物質が混ざっているとします。蓋がしてあると放射性物質はボトルから外に出ることはありません。しかし、放射性物質から放出される放射線はボトルを突き抜けて外に出るものがあります。すなわち、ボトルの外にいる人は直接放射性物質に触れることはありませんが、放射線は浴びることになります（外部被ばく）。ちなみに、このとき「この瓶の中の液体には放射能がある」と言えます。

一方、ボトルの蓋が開いた場合には、中の液体が外に出る可能性があります。例えば液体の温度が上がると、放射性物質が蒸発して外に出てくる可能性があるわけです。さらに誰かが誤って



3 森の中の放射性セシウムは動きながら留まる

一方で、「森のもの」すなわち林産物中の放射性セシウムは比較的高い値を維持しており、各地で出荷制限などになっている品目が多くあります。このことは、生態系としての森林中のセシウムの循環の仕方に関連しています。森の生態系は栄養素であるカリウムを循環させながら効率よく利用するための仕組みを待っています。セシウムはカリウムと同じアルカリ元素で両者は性質が似ています。従って、森に入った放射性セシウムは、カリウムを循環させる仕組みに取り込まれ、森の生物にとって利用しやすい形を維持しながら、森の生態系の中に閉じ込められて循環することになります。

森の中で様々な試料を採取すると、シダやキノコ類に高い放射性セシウムが見られることが多くあります。これは、森の中でも特に放射性セシウムを蓄積しやすい生物であると言えます。樹木にも放射性セシウムは取り込まれます。樹木中の分布は不均一で、チェルノブイリで採取したヨーロッパアカマツの年輪では、細胞分裂の活発な形成層に濃度のピークが見られます。また、心材は辺材よりも濃度が低くなっています。ただし、セシウムの分布の様子は樹種によって異なり、例えばスギの場合は、長期間のデータで見ると辺材より心材の方が高めであること

4 林産物中の濃度を予測するために

今後は、木材中の放射性セシウム濃度がどのように変化するか、そして、その予測が可能であるのが、大切な問題になってきます。植物中の濃度を予測するための一つの方法として「移行係数が用いられます。農作物の場合、農作物中の放射性セシウム濃度と土壌（均一な作土）中の濃度の比を計算するもので、対象とする農産物中の放射性セシウム濃度を分子とし、土壌中の濃度を分母とする係数です。すなわち、移行係数が大きいほど土壌から植物に吸収されやすいと言えます。

一方で、森林の場合は、土壌の深さによって放射性セシウムの濃度が大きく変化する上、植物の根や菌類（キノコ）の菌糸の深さも一定ではありません。従って、農耕地のように、ある深さの土壌の濃度を均一として移行係数を求めると大きな誤差を生じます。そこで、森林の産物に関しては、土壌中の濃度の代わりに、その場所（林床）への放射性セシウムの沈着量を用いるという方法が採られています。すなわち、式に表すと以下（式1）の通りです。これらの値は、例えば、IAEA^{※4}のTRSO^{※5}という報告書にまとめられており、誰でもダウンロードが可能です。樹種ごと、また木の部分に応じた係数が掲載されています。ただし、この

液体を飲んだとすると体の中に入った放射性物質から出る放射線を体内で浴びることになります。これを内部被ばくと呼んでいます。

このボトルを木材に置き換えると「この木材には放射能がある」ということになり、「この木材から放射線が出る可能性がある」ので、これをしっかりと評価する必要があります。木材は飲み食いするものではないので、少なくとも建材として利用される場合は、中の放射性物質というよりは、外にどのくらい放射線が出るのか、それによってどの程度外部被ばくすることになるのが大切なポイントになります。

私たちの環境中には自然に由来する放射線や放射性物質がすでに存在し、「環境放射線」あるいは「環境放射能」と呼ばれています。場所などの条件により違いはありますが、年間被ばく線量の世界平均は2.4ミリシーベルト（mSv^{※2}）と算出されています。この他に、被ばくへの寄与は無視できる程度ですが、福島第一原発事故の前から、環境中には人工の放射性物質が存在しています。その主な起源は大気中核実験と原発事故です。

気象研究所は、空から降下する放射性セシウムとストロンチウムの量を、1950年代から毎月測り続けています。降水量は、核実験が集中した1950～60年代に高く、チェルノブイリ事故があった1986年にもピークが見られます。このように放射性物質が降り続けていることにより、日本の環境中にもそれなりに放射性物質が

2 原発事故の影響は放射性セシウムが重要

福島原発事故によって放出された放射性物質は、風に乗って運ばれ、森林を含めた地表面に沈着しました。特に、汚染物質が運ばれた先で雨が降ると、多くの放射性物質が洗い落とされて地上に降下しました。地形も影響しています。従って、放射性セシウムの沈着量の分布状況を見ると決して均一ではありません。事故によって様々な放射性物質が環境中に放出されましたが、半減期が長くて量が多いという点で、現在問題にすべきは放射性セシウムです。森林環境では、森林に降下した放射性セシウムが森林の産物や木材にどのくらい入ってくるのかが大きな問題となるわけです。

土壌が汚染されると、そこに生育する生物は長期間影響を受ける可能性があります。しかし、実際は農作物中の放射性セシウム濃度は事故から時間を追うごとに減り、現在、規制値の1kgあたり100ベクレルを越えるものは少なくなってきています。この原因の第一は、除染を含めた様々な対策の効果です。第二には農耕地の土壌が持つ性質ではないかと考えられます。土壌中に含まれるある種の粘土鉱物はセシウムを非常に強く吸着する性質があり、これに捉えられると、土壌中に放射性セ

値は複数の文献の集計であり、非常に幅広いバラツキがあるので、あくまで目安として考えておく必要があります。また、福島事故後の場合は、まだ時間の経過が浅く、セシウムは森林中でダイナミックに動き続けている、平衡で安定な状態にはありません。この状況では移行係数そのものも変化していく可能性があるの注意が必要です。

木材中の濃度を予測する方法の一つは、森林における放射性セシウムの移行に関するモデルを作り、木材の部分の濃度の時間変化を予測していくものです。チェルノブイリの後に多くのモデルが開発されています。ただ、この方法は予測結果がモデルごとに大きくことなり、特に、ごく初期のデータしか得られていない現在の福島後の状況では、正確な予測は難しいと言えます。

$$\text{式1} \quad \text{林産物中の放射性セシウム濃度 (1kgあたりのベクレル)} \\ \text{林床への放射性セシウム沈着量 (1mあたりのベクレル)} \\ \text{沈着量あたりの移行係数 (Tag) =}$$

5 木材の利用では外部被曝が重要

現在必要なことは、より正確な実測を重ねてデータを蓄積することです。そのために、福島県や長野県などが調査をしています。福島県内をメッシュで区割りして空間線量率を測ると同時に、木材中の放射性セシウム濃度を

ベクレルで測定する方法です。長野県の2012年の調査によると、木材中の濃度の最大値は1kgあたり497ベクレル（アカマツ辺材）でした。この材で囲まれた部屋に居住することを想定した被ばく線量の試算結果も示されており、その値は自然放射線の世界平均である年間2.4ミリシーベルトの0.5%で、被ばく線量を明らかに増加させる量ではありません。現在、福島県木材協同組合は福島県産木材について、表面線量（DPM^{※6}）を計測して自主規制を行っています。木材製品の表面に測定装置をあてて測る方法ですが、この数値を被ばく線量であるシーベルトに換算するのは、なかなか難しい面もあるのが実情です。直前での高野先生からの報告にもありましたように、木材の表面線量と木材中の濃度を対比させるようなデータの蓄積が、より信頼性を高めるために必要なことではないかと思えます。

（文責：編集委員会）

※1 【放医研】（放射線医学総合研究所）〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1 <http://www.nirs.go.jp/index.shtml>
※2 【mSv】ミリシーベルト
シーベルトは生体の被ばくによる生物学的影响の大きさを表す単位。ミリシーベルトはシーベルトの1000分の1。
※3 【Bq】ベクレル
放射能を表す単位。1ベクレルは、1秒間に1個の放射性核種が壊変する場合の放射能を表す。
※4 【IAEA】（International Atomic Energy Agency）
国際原子力機関。国際連合傘下の自治機関。原子力の平和利用や軍事転用されないための保障措置を実施する国際機関として1957年に創立。本部ウィーン。
※5 【IAEA TRS472】
IAEAの技術報告書。472番は2010年に公開され、環境中での放射性物質の移行に関する様々な係数が取りまとめられている。下記でダウンロード可能。
http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/trs472_web.pdf
※6 【cpm】カウント・パー・ミニッツ
放射線測定器に1分間に入ってきた放射線の数を示す単位