

PLY

木と人の素敵な出会いを探る



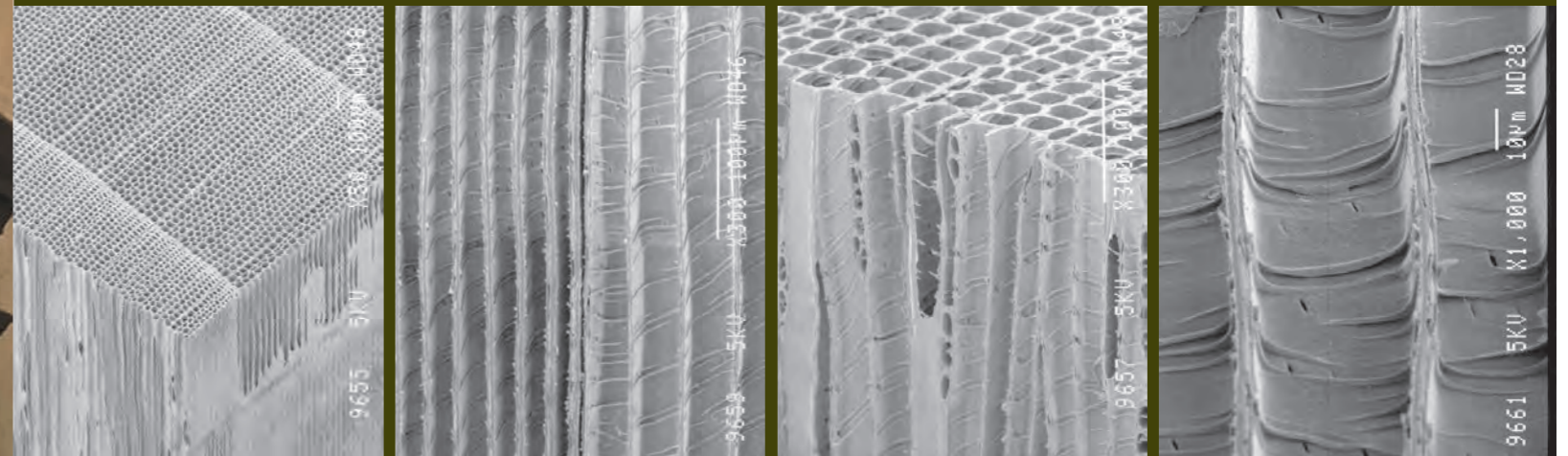
巻頭インタビュー ■ 第19回

時代の流れに抗わない、けれど流されない。
技術は様々な変化しつつも確かなものだけが残る。

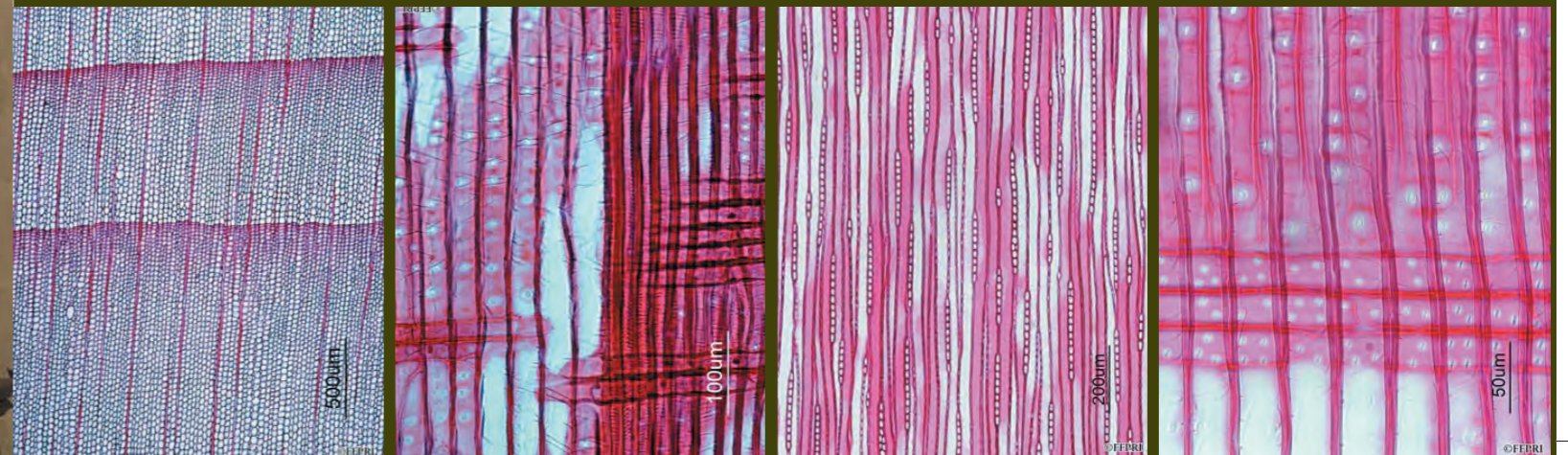
パイプオルガン製作者
草苺 徹夫

木 アラカルト 9 産学連携で実現するスギ乾燥廃液の利活用
森林の持つ力を生活環境へ

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所



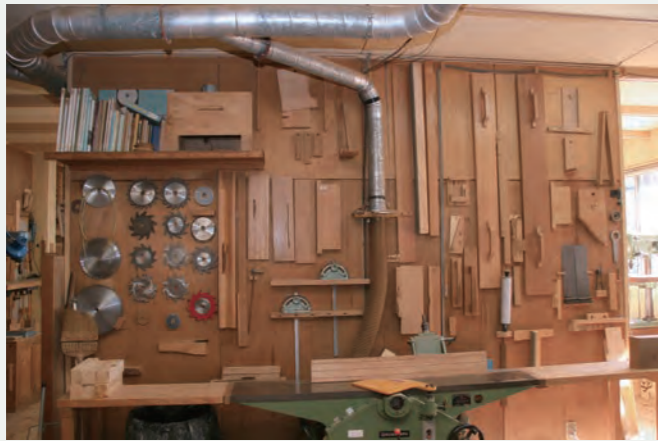
PLY 木の誌上展覧会 走査電子顕微鏡・光学顕微鏡写真「カヤ」



写真提供：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

PLY (ぷらい)

PLYとは重ねるという意味があり、
WOODを加えるとPLYWOOD (合板)を意味している。
歳月や経験を重ねることの重要性と、
木材が年輪を重ねて成長する姿も重ね合わせている。



整然と置かれた作業道具

時代の流れに抗わない、けれど流されない。
技術は様々に変化しつつも確かなものだけが残る。

初めて見るパイプオルガンの製作所の壁には所狭しと作業道具が配置されています。それはまさに職人さんの仕事部屋といった「合理的な繁雑さ」という印象です。

音楽、電気、そして機械

「子供の頃から音楽が好きでしたね、ラジオも作りました。少し大きくなってからはオーディオ機器を作るのが好きになりました。小さい頃から物作りが好きだったんですね。若い頃には電子メーカーに務めたのですがすぐに辞めました。それから、ふらふらしててもしょうがないので、ピアノが好きだったものから、調律を覚えたくてピアノメーカーに勤めたことがあるんです。やがて一通り覚えたらそれ以上でもないと思うと、考え、東京に戻りました。そこで東京音楽大学の楽器係の人と意気投合してよく遊びにいました。その人は十二所秀正じゅうしよひでまさという方で、ピアノの調律とか技術の達人でしたので、とても刺激を受けたのです。いま思うと、その方との不思議な出会いがなかったら、多分私は今日、オルガンを製作していませんでした。そのうちなんとなく仕事を手伝うようになって、その学校には無断で出入りしてたわけなんですけれども……。

そこでピアノの調律とか練習をさせてもらっているうちに、手伝いだか仕事だかわからないような状況になってきて、それが学校の方からみると、「なんだあんた、只働かしているのか」と、それだったらここで就職したらどうだ」といわれ、それもそうだなと思ひ、言われるまま就職することになったわけなんです。1971年のことです。今では考えられ

ないほど大らかな時代だったんですね。主な仕事は、学校で所有している楽器を、授業に応じて貸し出すこと、同時にピアノの調律もやっていた。そこで勤めた7年間は、その後の私の生き方に大きな影響がありました。スライムウェイピアノを始め、ピアノの名器がいくつもありました。それらのピアノで、調律や関連技術を直接学ぶことが出来たというのは、普通あり得ないことでした。それからというものの、私はピアノという楽器に夢中になっていました。

様々な素晴らしい人達との出会いもありました。その中のひとりがある有賀誠門あがまこと先生だったのです。

1977年に音大を辞めてから40年以上経っていますね。私がオルガンの製作に入ったのは30代の中頃です。最初は何も分からなかったですよ。まあ音楽は好きだったんですけど、パイプオルガンなんか全く興味なかったな。その頃、日本にパイプオルガンが全く無かったわけでは無いけれど、教会などごく限られた場所でも数も少なかったし、世の中あまり認識されてなかった。その殆どは外国製でしたね。

当時、日本の製作者で技術者の辻宏つひろしさんという方がいらした。その方が日本ではじめてパイプオルガンを製作するようになった、言わばパイプオルガンの父です。そういう人が現れたことで、自分もやってみようという人が現れたんですよ。私もその一人だろーうと思います。私がオルガンを製作するようになったのはその方から受けた影響も多分あると思います。家内と結婚したのはその頃です。――

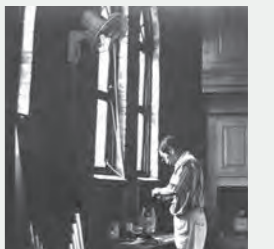
※1 有賀誠門（あるがまこと）
●元N響主席ティンパニスト ●東京藝術大学名誉教授
（本紙Vol.11に掲載）



第19回

PLY

巻頭インタビュー



草苺オルガン工房代表。パイプオルガン製作者 草苺徹夫

昭和の時代、学校の教室にはオルガンがあり、先生が上手に弾いていたのを覚えている。児童たちのランドセルには縦笛が顔を出していた。パイプオルガンはこの原風景ともいえる二つの楽器の機能を併せもったような構造をしている。

整然と並んだ箱は常に圧縮された空気を送られ、いつでも鳴る準備をしている。そして鍵盤で選ばれた音を鳴らすのである。とても複雑で繊細な構造をしているが、そこから発せられた調べは、数百年も前から我々を魅了して止まない。

教会に置かれたそれは、賛美歌で聖徒たちを癒し、コンサートホールでは大音響で会場中の聴衆を魅了してきたのである。

美しい紅葉の街路樹を抜けた先にある、日本では数少ないパイプオルガン工房。満洲名家が並ぶ一角、木の香りが溢れる工房に制作者をたずねた。

そこは、木工所でもあり板金工場でもある不思議な空間である。

迎えてくださったのは、長きにわたりその製作に携わってこられた草苺オルガン工房代表。その言葉は木材や音楽界へのエールに聞こえてきた。



草刈さん製作のパイプオルガン(東京都新宿区目白教会)

木材の筋を通すとどうなるか?

製作を始めるとき、どこから手を付けるのですか? 「どこから作り始めるというこはあまり決まっていますね。組み立てる時にはかなり手順を考えないと、うまくいかないんですけれども。パイプオルガンの場合は、設置場所を見て、その条件を考慮して作るものです。広さもそうです、天井高もそうです。最終的には予算。

「製作を始めるとき、どこから手を付けるのですか?」 「どこから作り始めるというこはあまり決まっていますね。組み立てる時にはかなり手順を考えないと、うまくいかないんですけれども。パイプオルガンの場合は、設置場所を見て、その条件を考慮して作るものです。広さもそうです、天井高もそうです。最終的には予算。」

「製作を始めるとき、どこから手を付けるのですか?」 「どこから作り始めるというこはあまり決まっていますね。組み立てる時にはかなり手順を考えないと、うまくいかないんですけれども。パイプオルガンの場合は、設置場所を見て、その条件を考慮して作るものです。広さもそうです、天井高もそうです。最終的には予算。」

「製作を始めるとき、どこから手を付けるのですか?」 「どこから作り始めるというこはあまり決まっていますね。組み立てる時にはかなり手順を考えないと、うまくいかないんですけれども。パイプオルガンの場合は、設置場所を見て、その条件を考慮して作るものです。広さもそうです、天井高もそうです。最終的には予算。」

「製作を始めるとき、どこから手を付けるのですか?」 「どこから作り始めるというこはあまり決まっていますね。組み立てる時にはかなり手順を考えないと、うまくいかないんですけれども。パイプオルガンの場合は、設置場所を見て、その条件を考慮して作るものです。広さもそうです、天井高もそうです。最終的には予算。」

家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」

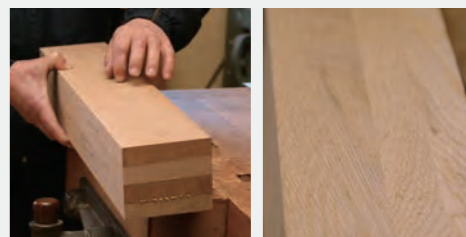
「家を建てたいと思いますよ。太い材で建てたものは長持ちしますね。ヨーロッパ木造建築で600年も経ってまだ住んでいる家があるんですから。もちろんヒノキだって良いですが、ヒノキの良いものはとんでもない値段がします。ヒノキは一度試したことがあります。どうもオルガンには向かないようです。木造の建物、明治、大正、昭和の初期とかの木造校舎はやっぱりいいですね。そういう建物に入ってみると、やっぱり雰囲気が良いですね。近頃のような床がPタイル等で覆われているコンクリートの校舎は子供の成長にあま〜り良くないと私は思います。」



木工製作室



過去に製作した部品の残り、サンプルとして用いる。



長い材を切断し、接着することで新たな材料が生まれる(左)木目表情の様子(右)



木目に沿って切断された材の表情について語る

もうこうなったら東京から出て、地方に移転するしかないかと決断したのです。」

「それで小淵沢に工房をもったわけですか?」

「都会はダメですね、ある程度広い場所がないのでどうしても田舎になる。それと、あんまり不便でも困る。あつちこつち探し回って、1983年に小淵沢に来ました。この地には知り合いは一人もいなくて、まるで落ち葉がヒラヒラ舞い落ちるようにここにたどり着いたんです。」

ミズナラは良いがマホガニーは別格

草刈さんは東京の生まれ、育ちということですが、どこか言葉のリズムに下町を感じます。暫くお話を聞いて後、工房の中を案内してくださいました。

「ここは製作室です。この木工機械は家具職人さんが使うものとまったく変わらないといつていい。一般的な丸ノコ盤と手押し鉋盤と自動鉋盤、これはもう木工機械の三種の神器みたいなものです。これらがないと手も足もでない。」

パイプオルガンの材料はほとんどがミズナラです。音質的には針葉樹でも良いと思いますが、ミズナラだけではまずいところもあります。例えば鍵盤。鍵盤は細い棒状にするのでナラだと反ってしまいがちなんです。最高品質のミズナラは反らないが、それは実際に加工してみないと判らないのです。」

「ミズナラは良いがマホガニーは別格」 草刈さんは東京の生まれ、育ちということですが、どこか言葉のリズムに下町を感じます。暫くお話を聞いて後、工房の中を案内してくださいました。

「パイプオルガンの良いところは、昔から変わらないところだと私は思います。近頃ではコンピュータとか新技術が応用されたオルガンが多いです。音が瞬時に変わる、ストップ(演奏補助装置)っていうものが、大きなオルガンには100個、あるいはもっと沢山あって、昔は手でストップの操作をやっていたんです。技術が進んでくると自動的にそれができるようになって、その自動装置も機械的なものから、コンピュータに置き替わってきた。まあもちろんパイプオルガンっていうのは、風で鳴るわけですから基本は一緒なんです。」

おだやかな風こそが良い音を奏でる

「パイプオルガンの良いところは、昔から変わらないところだと私は思います。近頃ではコンピュータとか新技術が応用されたオルガンが多いです。音が瞬時に変わる、ストップ(演奏補助装置)っていうものが、大きなオルガンには100個、あるいはもっと沢山あって、昔は手でストップの操作をやっていたんです。技術が進んでくると自動的にそれができるようになって、その自動装置も機械的なものから、コンピュータに置き替わってきた。まあもちろんパイプオルガンっていうのは、風で鳴るわけですから基本は一緒なんです。」

「パイプオルガンの良いところは、昔から変わらないところだと私は思います。近頃ではコンピュータとか新技術が応用されたオルガンが多いです。音が瞬時に変わる、ストップ(演奏補助装置)っていうものが、大きなオルガンには100個、あるいはもっと沢山あって、昔は手でストップの操作をやっていたんです。技術が進んでくると自動的にそれができるようになって、その自動装置も機械的なものから、コンピュータに置き替わってきた。まあもちろんパイプオルガンっていうのは、風で鳴るわけですから基本は一緒なんです。」

「私がオルガンに魅了されたのは、どちらかといえば音だったんでしょね。私は機械仕掛けも好きです。ですから両方だと思えますけれども、どちらかという音の方が大切なんです。通常仕事というのは必ずしも好きだからやるのではなく、例えきらいでもやらなければならぬ。だけど、私の場合は好きだから趣味になって仕事になっちゃった。」

今はね、将来に危機感があります。もうオルガンなんて作る時代ではなくなったのではないかと不安があります。材の調達が難しくなってきたのもそうですが、オルガンに関心を持つ人が減ってきたんじゃないかな。生きるのに本当に大切なのは衣と食と住じゃないでしょうか。オルガンなんてなくなっちゃいいんです。かつて日本各地に県民ホールとか市民文化会館とか、そういった場所にコンサートホール（いわゆる箱もの）がどんどん作られました。そこに全てパイプオルガンが入っているわけではないですけど。ところが、現在そのコンサートホールやオルガン等を維持することが予算的にも困難な時代になってきている。やっぱり、大衆というのは、一つのことに関心を持つということがないんですね。ですから出来た時には大勢の人達が押し寄せるんですけど、数年か十年も経つとだんだん関心が薄れて、今度は他の新しいものに集中するんですね。皆さん新しいものには頑張ってお金を

の風とどちらが心地いいですか？ そうなんです、扇風機の風はかき混ぜられている、フィゴから出た風は、非常にめらかな、おだやかな風なんです。」

好きだからこそ抱く憂き世の思い

「私がオルガンに魅了されたのは、どちらかといえば音だったんでしょね。私は機械仕掛けも好きです。ですから両方だと思えますけれども、どちらかという音の方が大切なんです。通常仕事というのは必ずしも好きだからやるのではなく、例えきらいでもやらなければならぬ。だけど、私の場合は好きだから趣味になって仕事になっちゃった。」

今はね、将来に危機感があります。もうオルガンなんて作る時代ではなくなったのではないかと不安があります。材の調達が難しくなってきたのもそうですが、オルガンに関心を持つ人が減ってきたんじゃないかな。生きるのに本当に大切なのは衣と食と住じゃないでしょうか。オルガンなんてなくなっちゃいいんです。かつて日本各地に県民ホールとか市民文化会館とか、そういった場所にコンサートホール（いわゆる箱もの）がどんどん作られました。そこに全てパイプオルガンが入っているわけではないんですけど。ところが、現在そのコンサートホールやオルガン等を維持することが予算的にも困難な時代になってきている。やっぱり、大衆というのは、一つのことに関心を持つということがないんですね。ですから出来た時には大勢の人達が押し寄せるんですけど、数年か十年も経つとだんだん関心が薄れて、今度は他の新しいものに集中するんですね。皆さん新しいものには頑張ってお金を



清春芸術村 ルオー礼拝堂（山梨県北杜市長坂町）礼拝堂に置かれた草苺さん製作のパイプオルガン。横にフィゴが設置されているが、フィゴは手動も電気式もどちらも使用出来る。まるで調度品のようなたたずまいである。「このオルガンはマホガニー、二度と手に入らない、小さいから出来た。それまでは触ったこともない、名前も知ってても。どうだろうと作っちゃった。そしたらそれがね良かった。」と草苺さんは言う。



現在、工房で仕事をされているスティーブさん工作室で黙々と作業をされていました。「重要なパートナーですね。奥さまは日本人で『みなと未来ホール』のパイプオルガン元演奏者の方です。彼はそこのパイプオルガンを製作したメーカーの社長をしていた方です。」



草苺様ご夫妻（完成したオルガンの前で）奥様には清春芸術村へご案内いただきました。

「はい、パイプの加工は、まず錫と鉛を溶かします。それを柄杓ですくって布で覆った御影石のテーブルの上で、この箱に入れる。ここに入れた時の温度が重要なんです。その温度がだいたい270度前後、冷めていく一方だから、素早く慎重に、箱を移動させるんです。そうすると、底がないこの箱の下に薄い金属の膜が残ります。それが数秒で冷えて固まり板が出来る。布目がここに出ますね。その板を削って厚みを調整して、必要な板幅に切って、長さを調整し、丸めてハンダ付けします。そうするとこのようなパイプが出来ます、言っ

て見ればみれば板金加工です。

音は、太さや長さで決めます。狙いよりもちよつと長めに作って、音を調整しながら短くする。音を出してみればはじめて長さが決まります。見た目で金色に光っているものは金箔を貼るんです。装飾のためですね、音とは関係ない。パイプには、全面に並んでいる外から見えるパイプと、箱の中に入っている見えないパイプとあります。その見えないパイプは見栄えはあまり重要ではなく、音さえ良ければいい。ところが正面になるパイプはやっぱり見て美しいものでないと困るから、外観を綺麗にするんです。またパイプに装飾を入れる場合もあります。

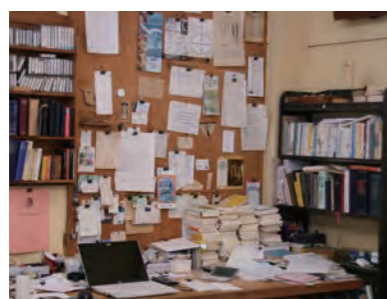
「これはパイプに風を送るため、昔はフィゴを人力で操作していました。今はモーターです。人力フィゴの場合は演奏するのにフィゴ手が必要になります。昔はみんなそうだったのでも不便だった、だけどその方がいい音がするんです。風の質が違います。モーターから供給される風は質的にあまり良くないんです。たとえば、草原を吹くそよ風と、扇風機

惜しまないけど、古いものを大切に維持するにはあまりお金や労力をかけたがらない。やっぱり世の中変わります。それはもう仕方ないじゃないですか。それと、歴史をみますとね、オルガンが廃れた時期も結構あります。忘れ去られ埃にまみれてしまっている。それは仕方がないと思います。だけど、それでもオルガンは辛うじて残って存在していました。パツハの音楽もパツハの死後、長い間誰も関心を寄せることはなかったそうです。それから100年近く後、メンデルスゾーンがパツハの音楽を再評価し、コンサートを行いました。それが始まりでパツハの音楽は息を吹き返したのです。」

オルガンも長い間廃れて後、再評価されて、埃まみれのオルガンが丁寧に修理されて生き返る、そういうオルガンが沢山あります。古いオルガンの音の美しさに人々が気付いてそれが持てはやされました。蒸気機関車などもそうですね。他にもいろいろあるでしょう。しかし：ですね、「歴史は繰り返す」という言葉どおり、やがては忘れ去られると思うのです。それは文化の宿命でしょうか。そうする



①オルガンパイプ整形用の鉄パイプ ②丸めて半田付けされた状態のパイプ ③鉛と錫を熱する道具 ④液状の鉛と錫を流し込む箱、これをスライドして板状にする



草苺さんの仕事机



草苺 徹夫(くさかりつお)氏のプロフィール

- 1942年 東京生まれ
- 主な経歴
 - 1977年 アメリカボストン郊外にあるノックオルガン製作所で修行を始める
 - 1980年 オランダのライルオルガン製作所で修行を始める
 - 1983年 小淵沢にオルガン工房を開所
- 主な作品が設置された場所
 - 国際基督教大学 宗教音楽センター
 - 目白教会礼拝堂
 - 関東学院大学礼拝堂
 - 立川キリスト教会礼拝堂
 - 関東学院小学校礼拝堂

草苺オルガン工房
〒408-0041
山梨県北杜市小淵沢町上笹尾 3332-1295

とこの次また春が来るのに、どのくらい時間がかかるのかなと思うんです。まあ、20年や30年ではないだろうと思います。だから、たとえ廃れても、手入れを怠っても、それを捨ててしまおうのではなく、それをそのまま残すことが大切なんです。だけど、それにもコストは掛かる。溜息が出ます。」

帰り道、草苺さんの奥様に白樺美術館に案内して頂きました。そのオルガンはけっして大きなものではありませんが、マホガニーで作られていて木の表情が実に見事であり、楽器というより工芸品のように、そのたたずまいは神気すら感じるものでした。教会になぜ多く置かれるのか、こういったことも一つあるのかも知れません。草苺さんの「広葉樹はかっこいい」という言葉をあらためて思い出しました。

取材を終えて

草苺先生がこの道に入りたいききつ、適材樹種のお話しに時を忘れて聞き入ってしまった。新しいパイプオルガンの制作、過去に納品されたオルガンの修理・調整など、ご多忙にも拘らずお時間を取っていただき、インタビューを行うことが出来ました。草苺先生の奥様にも一日がかりで、大変お世話になりました。ありがとうございました。



第9回

産学連携で実現する スギ乾燥廃液の活用 森林の持つ力を生活環境へ

合板工場の厄介物をお宝に変えた研究内容とは？

私たちの暮らす生活環境の中には、少なからず有害物質が存在しています。太古の昔に生物が生きた環境には、生物にとって有害な物質はほとんど含まれていなかったようですが、人間による近年の様々な生産活動により、現代の生活環境下には人の健康を害する物質が多く含まれるようになりました。古くは光化学スモッグ、シックハウス症候群、最近では大気中のPM2.5なども話題になりました。こういった我々人間にとって有害な物質を木材の持つ力で除去できるのではないかと。この課題に長年にわたり取り組み、大きな成果を収めてこられたのが、本紙11号で紹介したトドマツの精油から空気浄化剤を開発された森林総合研究所の大平辰朗先生です。今回、スギ乾燥廃液による更なる空気浄化作用の発見について、つくば市の研究所を訪ね、共同研究をされた松井直之先生とお二人にお話を伺いました。

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 TEL:029-873-3211 FAX:029-874-3720



大平辰朗先生 (研究ディレクター・木質バイオマス利用研究担当)



松井直之先生 (企画部研究管理科 産学官連携・知財戦略室長)

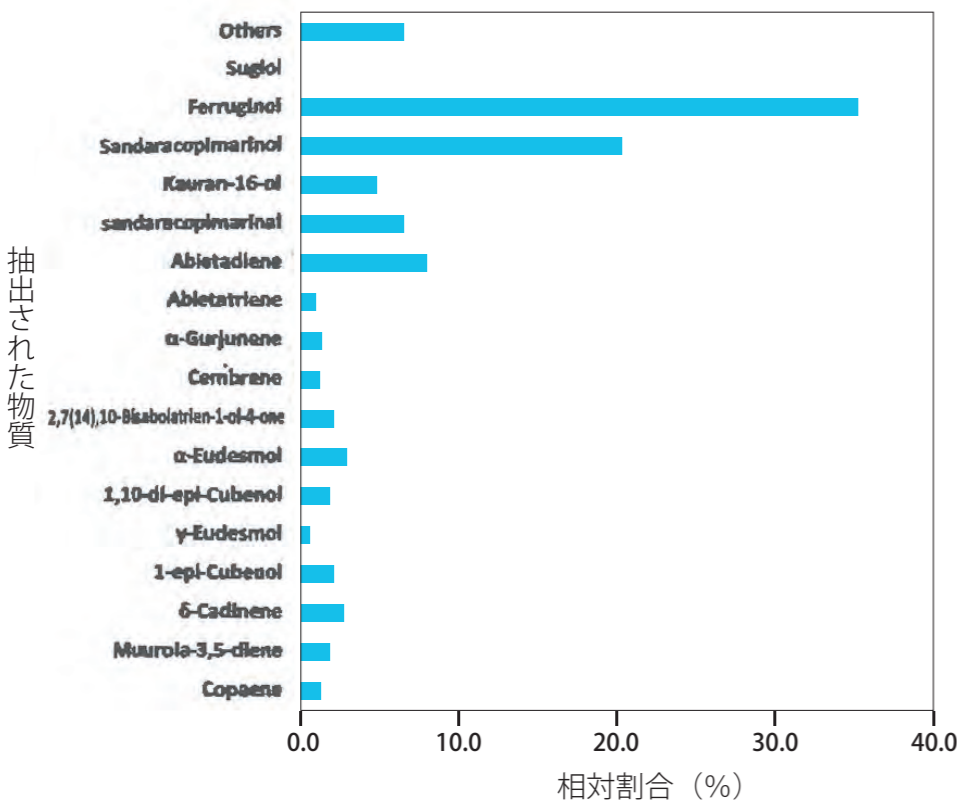


図2 スギ材乾燥廃液由来樹脂成分の含有物質の比較

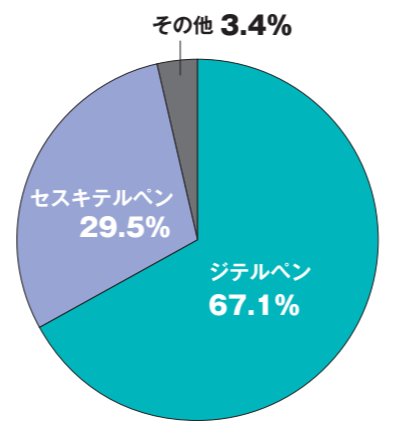


図3 スギ乾燥廃液に含まれる物質の概要

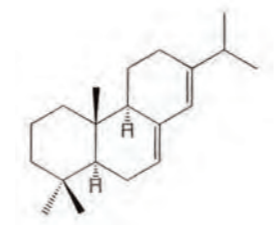


図3 アビエタジエンの化学構造 (二酸化窒素除去能に優れた物質)

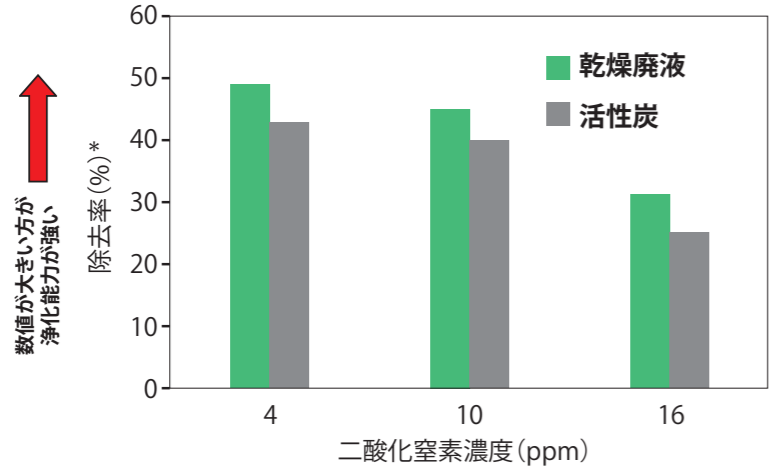


図4 スギ乾燥廃液と活性炭の二酸化窒素浄化能の比較 (使用量:0.5mg)

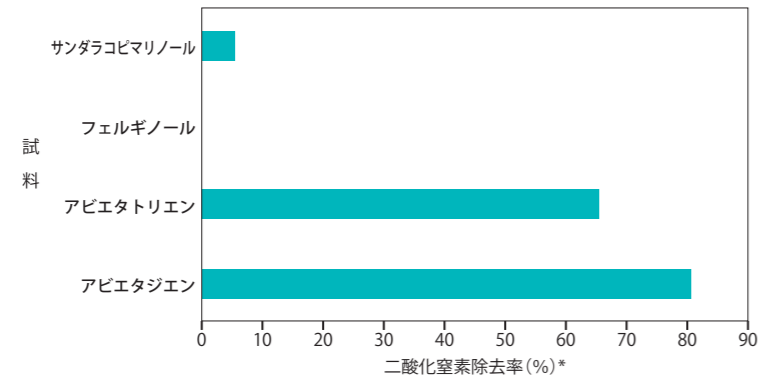


図5 樹脂成分に含まれるジテルペン類の二酸化窒素除去率 (二酸化窒素濃度:10ppm, 試料量:0.5mg) 除去率(%)=[(プランク濃度-精油成分接触の濃度)/(プランク濃度)]×100

いました(図2)。これらには抗菌作用、抗酸化作用があることが分かっています。他にアビエタジエンが7.9%、アビエタトリエンが0.9%という結果でした。乾燥廃液の二酸化窒素除去率を調べた結果を図4に示しました。この結果は除去剤として用いられることが多い活性炭の性能と比較したもので、二酸化窒素濃度は4〜16ppmと高い濃度の時の結果です。スギ乾燥廃液は活性炭と同等かそれ以上の優れた機能があることがわかりました。しかしながら、活性炭は二酸化窒素の除去に優れた機能を有してい

る一方で、人体に悪影響を及ぼす二酸化窒素を生成します。その点、乾燥廃液は一酸化窒素は生成せず、環境に優しい除去剤と言えます。乾燥廃液の構成成分の内、除去活性に関与している物質を調べたところ、アビエタジエン、アビエタトリエンの除去活性が特に強いことがわかりました(図5)。このようなお宝が木材の中にある。廃液成分による二酸化窒素の除去に係るメカニズムの詳細は現在のところ、まだ不明ですが、熱や水分等の存在下では壊れない強固な結合状態になっていると推測しています。その

このスギ乾燥廃液を調べたところ、極めて有望な二酸化窒素除去能力を有していることが判明しました。二

厄介者の中にお宝があった 含有成分を調べてみると、主な成分の数としては30種類ほどであり、成分の種類はスギ材由来のテルペン類でした。特にジテルペン類が多く、廃液全体の約7割を占めていました(図1)。さらに、このジテルペンを詳細に調べると、サンダラコピマリノール、フェルギノールが多く含まれて

合板工場の迷惑な煙の問題 15年前前になりますが、日本合板工業組合連合会様から相談を受けたことが始まりでした。この頃の合板工場は、原材料が外国産広葉樹から国内産針葉樹、主にスギ材への交換時期でありました。スギ合板(プライウッド)を作る過程に単板を乾燥する工程があります。この工程で排煙が出ます。これが周辺住民に対して非常に迷惑になるということで頭を悩ませておられたのです。私も工場を見学しました。



写真2 スギ乾燥廃液



写真1 合板工場における単板乾燥装置

中で抽出成分といえは数%しかないですが、この数%を木材中から採ろうとすれば、方法そのものは簡単ですが、抽出成分として必要な量だけ木材が必要になるわけです。私たちの視点からすると、合板工場の乾燥工程はあたかも抽出成分の製造の場という見方もできるわけです。合板工場としては乾燥廃液は現状やっかいもの

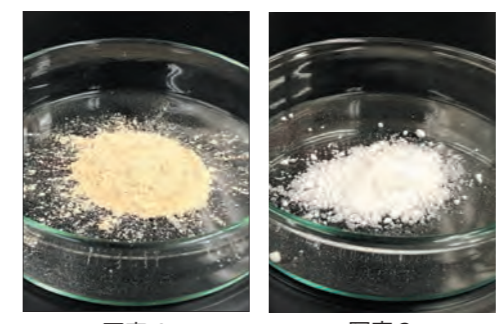


写真3 マイクロカプセル
写真4 スギ乾燥廃液含有マイクロカプセル(SMC)

ですが、抽出成分利用の視点からすると有用なお宝となるわけです。同じものでも視点により捉え方が異なってくることはおもしろいですね。

長期間の機能維持に向けた研究

以前、トドマツの香り成分の空気浄化機能についての研究結果を紹介しましたが、こちらのスギ乾燥廃液にも、同じような優れた効果があり、その効果は単一重量あたりで比較する

と乾燥廃液の方が強いことがわかりました。この2つの違いはというと、香り成分は揮発しますが、こちらの成分は蓋を開けても揮発しません、揮発性が低いです。もちろん常温下、常圧下の場合で、加熱すれば揮発します。したがって、こちらの使い方は、スプレーなどで空気中に漂わせて空気をきれいにするということではなく、いわゆる塗料などに含有させ有害物質をキャッチするのが向いている

と思われました。スギ乾燥廃液そのものは粘着性があり、不揮発性とはいえ、紫外線や水の影響を受けるとどんどん変化していきます。そこで何かの素材で廃液を被服してはどうかと考え、試行錯誤の結果、マイクロカプセル化(写真3)する方法を考案しました。こうして出たのがスギ乾燥廃液含有マイクロカプセル(以下SMC)です(写真4)。

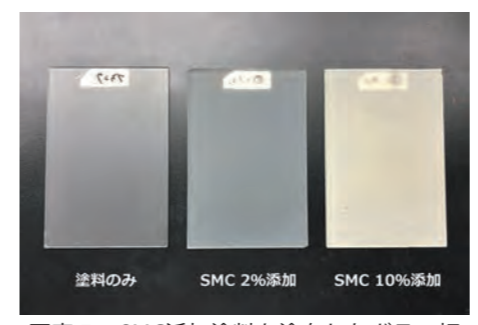


写真5 SMC添加塗料を塗布したガラス板

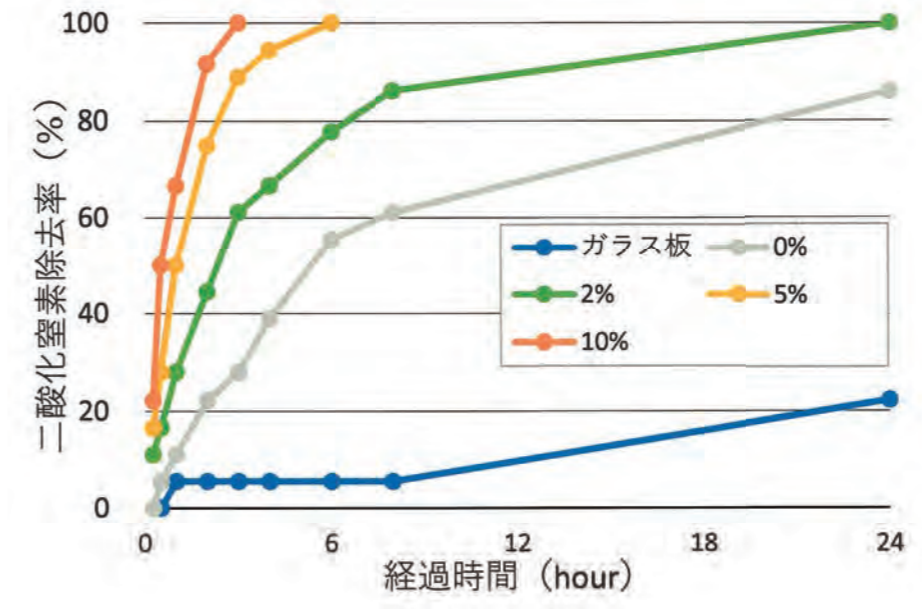


図6 塗料へのSMCの添加割合の違いと二酸化窒素除去率の関係

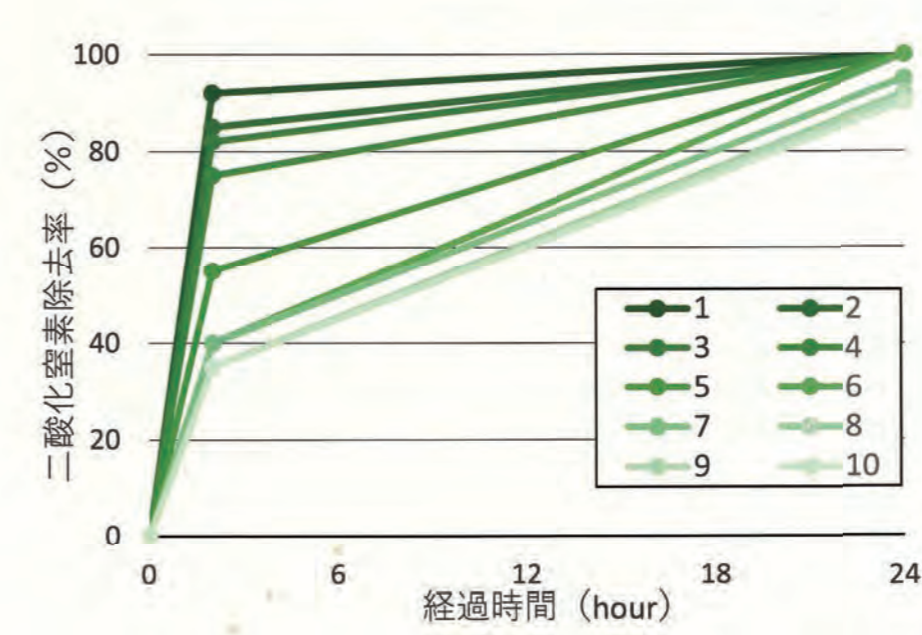


図7 SMC添加塗料の二酸化窒素繰り返し暴露試験の結果

これで長期間の機能維持ができる素材が出来たわけです。

実用化に向けた検討

次の段階としては、私たちの居住空間に使用するための形態です。塗料への配合が効果的と考えました。この方法であれば内装木材への塗布をはじめ、家具など生活空間への利用ができます。普通に市販されている塗料に混ぜたものを試作しました。この試料を用いて、二酸化窒素除去機能についての試験を行いました。結果としては、見事に二酸化窒素に対する除去能が発揮できました。さらにSMC化することで、機能が長期間にわたり発揮できることも実験によりわかりました。(図6・図7)

ガラス板に試料をそれぞれ0%、10%まで、何も塗布しないものを含め5段階で実験しました。図6を見て分かる通り、5%、10%のものはいずれも6時間後には除去率が100%に達しています。そしてその効果の持続性を調べた結果が図7です。一度実験に使用した試料を、再び同じ環境下において実験を繰り返したのですが、最初の1時間では2回目以降は1回目より除去率が低下しますが、3回目、4回目、5回目とそれぞれ24時間後には100%の二酸化窒素が無くなっていました。さらに、10回繰り返しても、90%の除去能は残るといって結果を確認できました。ではそれ以降

はどうか、10回目を終えた後も除去能は無くなっているとは思われず。

どの程度の期間性能が維持できるかは実用上重要な点です。二酸化窒素の環境基準濃度は0.05ppmくらいであり、今回の実験開始時の濃度が20ppmであったことを考慮すると、この濃度はかなり高いものです。したがって、二酸化窒素が大量に発生するところを持つにしても、よほど苛酷なことをしなければ、1年ないし2年は効果が持続するのではないかと考えていますが、本当のところは実験で確かめる必要があります。効果の持続性においては商品化を行う企業が安全性をどの程度重視するかといった点において差があるところで、企業の考え方に依存するところもあると思います。

塗料そのものは紫外線によって劣化します。しかし、前述しましたように、このスギ乾燥廃液にはサンダラコピマリノール、フェルギノールが相当量含まれています。これらは抗酸化作用が認められるもので、紫外線に対して抗う、塗料そのものを劣化から守る効果をはじめから併せもっています。塗料、特に木材用は機能が他にも多々あり、面を平滑にする機能、目止めといったものもある。一旦塗ってしまえば数年単位でメンテナンスを行わないので、年単位で効果が期待できることがわかったのは製品化に向け、良い材料となりました。

生産コストと効果のバランス点

木材用塗料は、生活環境の様々な場所で使われています。それらへ応用が可能な商品開発も検討中であり、いくつか試作品も出ています。事業化となりますと安定的な生産が求められますが、そのためには原料となる乾燥廃液の確保も重要です。これらの研究開発には、「ヤスハラケミカル(株)」や「和信化学工業(株)」が関わっております。

スギ乾燥廃液は合板の製造工程で得られる副産物であり、廃液製造においてはコストがかりません。それを加工する場所に運搬する費用がかかるだけです。原材料費がゼロであっても、運送費の他、加工に係る費用やそれに伴う人件費は必要です。そのため、加工に係る技術の効率化は重要な課題となっています。

森林の力を見つけ循環を促進

都市部で花粉症の症状の方が多くのは二酸化窒素などの窒素酸化物の量が多いことが要因の一つであるといわれています。今回紹介した空気浄化機能を付与した機能性塗料を生産環境で活用することで、私たちの健康も増進させることが期待できます。このように、抗菌作用、抗酸化作用、二酸化窒素除去能などを持ち合わせた素晴らしい素材が、合板用単板乾燥廃液の中にあつたことは大きな発見

でした。森林の中を散歩するときに、気持ちが良い、空気がきれいだと感じるのは、そこにある空気の質(即ち有害物質が少なく、快適感を増進する物質が多い)が要因であるかもしれません。私たちの健康に影響を及ぼす物質を樹木はたくさん生成しています(表1)。我々研究者が樹木等の有する力を見つければ、明らかにすることは森林資源の有効利用につながります。利用が促進されることで、森林の物質循環が活性化されますので、ひいては林業の発展にも貢献できるのではと思っております。

表1 木材由来の代表的なテルペン類の効能

成分	効能	含まれている主な樹種
カンファー	興奮	クスノキ、サワラ、ネズコ
ボルネオール	興奮・血圧低下	トドマツ、サワラ
リナロール	興奮・血圧低下	ヒノキ、スギ、トドマツ
リモネン	殺菌・防腐	ヒノキ、スギ、トドマツ、ヒバ、アカマツ
ツヨン	興奮・血圧上昇	スギ、ヒバ
シネオール	去痰	ユーカリ
α-ピネン	リラックス	スギ、ヒノキ、アカマツ

セミナー情報
Seminar
information

ウッドマスター（中級）合板について学んでみよう⑤

合板に関わる最新の情報を提供するという観点から、ウッドマスター（中級）の講座として、「合板について学んでみよう」をシリーズ化し、これまで4回の講座を実施しました。そして今年、第5弾として「建築における建物の施工と構造性能」「木材の建築内装における実用性能」を開催します。日々の業務にお役立てください。

◆講習内容

「建築における建物の施工と構造性能—面材の実用性能と施工因子の影響について—」

講師：渋谷 龍也氏（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター

「木材の建築内装における実用性能—建物の内装木質化と居住性について—」

講師：恒次 祐子氏 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

◆実施日時 2022年2月18日(金) 13:10～16:30

◆申込方法 申込書にご記入の上、FAX または Eメールにてお申込みください
受付後、事務局使用欄に記入し FAX または Eメールで返信いたします。

◆参加費用 10,000円（テキスト代含む）

<https://www.woodmuseum.jp/wp/woodmaster/>



**ウッドマスター
(中級)講習会**
—合板について学んでみよう⑤—
オンライン

受講のご案内

13:15～14:45
建築における建物の施工と構造性能(90分)
—面材の実用性能と施工因子の影響について—
渋谷龍也氏(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター
木質系面材の構造材としての使用には材料特性を考慮した強度性能評価を適切に行う必要があり、これまでも各種面材の強度性能・耐力性能・耐湿性能やこれらの耐水性についての検証が行われてきました。今回は、各種木質系面材の耐水性性能の比較と建物の施工時の因子が性能に与える影響などについて詳しく解説します。

15:00～16:30
木材の建築内装における実用性能(90分)
—建物の内装木質化と居住性について—
恒次祐子氏(東京大学大学院農学生命科学研究科 教授)
大きなビルや学校、一般の家などで壁、床及び天井などの内装材に木材及び木質材料が積極的に使われる時代に変わりつつあり、それらは人々の心身を癒し、リラックスさせる効果があることが科学的に証明されてきています。木質内装材が室内環境や建物の利用者にも与える影響などについて最新のデータを用いて詳しく解説します。

日時 2022年2月18日(金) 13:10～16:30
会場 オンライン(ZOOM)
費用 10,000円(テキスト代含む)
申込締切 2022年2月9日(水)

※イベント・セミナー情報はホームページでご確認ください。 <https://www.woodmuseum.jp/wp/seminar/>

イベント情報
Event
information

第13回「木と合板」写真コンテスト入賞作発表

身近にある「木」や「合板」に改めて目を向けていただき、木材利用の推進、日本の林業活性化、地球温暖化に歯止めをかけるという願いを込めて始められた写真コンテスト。第13回目の入賞作発表、展示がされました。



イベント情報
Event
information

「1コイン 工作教室」スケジュール



1コイン 工作教室
木で作ってみよう!

イベントスケジュール (2021年度)

9月25日(土) シロフォンを作る ※木の薄い板をカットし、白に貼り付けます。 中にビー玉を入れて転がすとステキな音がなります。	1月29日(土) おみくじを作る 新年の運勢を調べるおみくじを作ってみよう。	2月19日(土) ミニイスを作る 高さ約5cmのミニイスを作ります。
10月23日(土) 木の貯金箱を作る お家の形をした貯金箱を作ります。	11月27日(土) クリスマスリースを作る 曜材を使ってオリジナルリースを作ります。	12月4日(土) 木のコロコロカレンダーを作る リサイクルのカレンダーを作って毎年ご活用ください。

最新情報は必ずHPをご確認ください

- ◆参加費 500円
 - ◆定員 各回5名(午前の部10:00～12:00・午後の部13:30～15:30)
 - ◆対象 4歳以上(保護者の方が同伴してください)
- ※予約・抽選制となります

公益財団法人PHOENIX 木材・合板博物館のご案内



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

※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。
※都合により開館日・時間を変更する場合がございます。

所在地 東京都江東区新木場1-7-22 新木場タワー3F・4F
TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602

アクセス 1 ●東京メトロ有楽町線 ●JR京葉線 ●東京りんかい高速鉄道
「新木場駅」下車 徒歩7分

アクセス 2 ●東京メトロ東西線
「東陽町駅」下車
→ 都営バス [2のりば] 木11甲
「新木場一丁目」バス停下車 徒歩1分

このビル3F-4Fです!

facebook HP

<https://www.woodmuseum.jp/>

PLY 第19号 2021 WINTER

【発行日】 2021年12月10日 ■定価：1,100円(消費税込)
 【発行】 公益財団法人 PHOENIX 木材・合板博物館
 〒136-8405
 東京都江東区新木場1-7-22 新木場タワー3F・4F
 TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602
 E-mail info@woodmuseum.jp
 【発行者】 吉田 隆
 【編集】 太田正光(編集長)
 PLY 編集委員会
 【デザイン】 株式会社デジタルアート

編・集・後・記

教会や大きなコンサートホールで見かけるパイプオルガン。今回の巻頭インタビューではこの楽器の製作者の工房にお伺いしてお話を聞くことができた。高級家具にも匹敵する躯体や鍵盤、その他多くの部品は木材であり、高度な木工技術が要求される。また、音の出る金属のパイプは原料を溶かして得られる板を整形して作るという金属加工技術が必要である。万能の才能が要求される、個人のものづくりの極致を知ることのできる圧倒される記事となったかと思う。木アラルトでは合板製造時に出る乾燥廃液の有効利用の新たな可能性に関する研究について、森林総研での進捗状況や企業との共同研究による実用化までの道筋を聞くことができた。(o)

裏表紙 **PLY 木の誌上展覧会 第19回 走査電子顕微鏡・光学顕微鏡写真「カヤ」**

イチイ科、カヤ属の常緑針葉樹。日本では本州から四国、九州、済州島に分布しているが個体数が少なく、高木の個体はほとんど見かけなくなった。中国南部には同じ属の木が分布しているが種は異なっているので注意が必要である。

カヤの木材は、心材色が渋い緑がかった黄土色で独特の香りがあり、粘りが強く耐久性は高いといわれている。早晚材の密度差が小さく、天然木では年輪も緻密なものが多いので材は均質であり、磨くとつやも出るので鍵盤・将棋盤として最高級であるのは良く知られており、宮崎県の日向樫はとりわけ有名である。

イチイ科のイチイとカヤには、写真にも見られるように仮道管内壁にらせん肥厚があるのが特徴で、イチイは肥厚線が一本であるが、カヤでは多くが二本対になっている。そのため、樹種を識別するにはわかりやすい樹種である。二十年ほど前に日本の国宝級の仏像のある時代のグループの多くがヒノキ製とされてきたのに対し、東京国立博物館の研究員の方々がカヤ(樫)ではないかと異説を唱えられ、つくば市にある研究所に確かめる方法がないかと相談に来られたことがあった。研究のためとはいえ国宝級の仏像から顕微鏡で見るための切片を切るなどの行為は絶対に許されないもので皆で知恵を絞り、虫食い穴などから出てくるほんの小さな木屑をかき集めて顕微鏡観察したところ全ての仮道管に對のらせん肥厚が認められ、晴れてカヤであると学説が変わることになった。ヒノキにはらせん肥厚がないので区別できたのだが、これがカヤではなくて仮にサワラであったりするとお手上げであったことは間違いない。サワラにはらせん肥厚はないのである。ということで現在ではものに触れずに外から様々な光などを照射して化学成分の違いで樹種の違いを調べるような研究も盛んに行われるようになっている。

木材・合板博物館 副館長 平川泰彦

ミュージアム情報
Museum information

11月3日は、 ごうはん 合板の日

11月3日は浅野吉次郎氏が
日本で最初に合板を
製造したとされる日です。







吉田 隆
 (公財)PHOENIX 木材・合板博物館 理事長
 SDGsでは「住み続けられる街づくり」や「気候変動に具体的な対策を」など17の目標を掲げています。再生可能な資源である木材を使った合板は、優れた材料として人々の居住快適性を高めているだけではなく二酸化炭素を固定して地球温暖化防止にも役立っています。私達は11月3日を「合板の日」と定め、木材・合板博物館における活動などを通じて、多くの方々へ合板の「良さ」や「環境保全への貢献」を知っていただくよう努めてまいりました。皆様方の豊かな生活を維持し、かつ緑豊かな地球を護っていくためにも、今後とも「木材」と「合板」の重要性を知っていただくための活動を続けてまいります。



井上 篤博
 日本合板工業組合連合会 会長
 国産の合板は、国産材の積極的な利用を通じて、貴重な熱帯雨林の保護、HWP、地域の活性化など、SDGsの様々な目標達成に貢献しています。住宅用のみならず中大規模建築業、型枠用、フロー用などへの活用や、超厚合板(CLP: Cross Layered Plywood)の開発による需要拡大を推進します。我が国の合板産業は、これからは環境創造産業・住宅製造業として、「森林・林業基本計画」に定める合板の国産材利用率7万㎡の達成に向けて努力してまいります。



足立 建一郎
 日本合板商業組合 理事長
 「合板」の日本での生産は100年を超えています。主要な材料としての「合板」の用途は大きく拡大変化してきました。また供給は、南洋材合板から国産植林木使用合板に主体が移っています。一方、地球環境や社会・経済の持続性への危機意識から社会のSDGsへの関心や、企業のESG取組の気運の高まりから、再生資源である木材利用の「合板」が見直されています。今後も流通事業者として、「合板」の新たな用途に向け一層の開拓と普及に努めてまいります。



太田 正光
 (公財)PHOENIX 木材・合板博物館 館長
 持続的資源である木材の積極的な有効利用が、私達の日常生活を豊かにするだけでなく、地球環境の維持に大きく貢献すること、世の中の一般常識になりつつあります。そこでの技術的な核となるのが「合板」を筆頭とする様々な木質材料です。新たなアイデアからなる発展型素材や建築工法等が生まれつつある昨今、私達はこの勢いを次世代に繋げるために、木材・合板の利用方法等に関わる正しい知識の普及に一層努めてまいります。

【お問い合わせ】 木材・合板博物館 TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602 E-mail info@woodmuseum.jp