

特別講演

人間と木材のかかわり

秋田県立農業短期大学木材高度加工研究所長 佐々木 光

ただ今、ご紹介いただきました秋田県立農業短期大学木材高度加工研究所長の佐々木でございます。

この度、はからずもこちらの研究発表会の中で、特別講演をしないかというお話がありまして大変光栄なことでございますが、それと同時に、皆さんそうそうたる方々の前で木材・特に林業と木材産業というのは大変密接なかかわりがございますので、その林業の専門の方の前で木材工業をお話する、人と木材のかかわりというお話をすることは、大変、荷の重いことと思っております。通常は専門の違うところで人と木材、少し煙に巻いたような話をして参っておるんですが、よくご存知の前でお話するとなると、やはり専門の、現在進めている研究の一端もご紹介しないと、何をやっているんだというふうにお叱りを受けるんじゃないかと思って、少しスライドを用意して参りました。

最初に、人と木材のかかわりでございますけれど、これは木材を人間が利用していきますと、どうしても環境とのかかわりを考えずに、ひつかうという訳にも参りません。私はずいぶん昔からそのことに悩みを持っておりました。大体25年ほど前に、人類は生態系の癌であるというふうな書き出しで、生態系資源としての木質材料の利用と、木材の利用と木質資源の利用という題で少し、朝日新聞の森林文化協会誌に寄せさせて頂いたことがあります。そこで述べましたのは、人類は丁度生態系の癌のようなものである。地球の上の癌細胞、そして、その癌細胞が増殖すればするほど地球生態系は弱っていく。地球が、だめになると同時に、その癌細胞も劣っていく。それは丁度、人間の身体に巣くっている癌細胞とおなじで、癌細胞が増殖を進めて、盛んにがんばっておりますと、人間が弱ってしまう。弱って人間が死ぬと、癌細胞も生命を終わってしまう。そうすれば、どうすれば癌細胞を長生きさせることが出来るかといいますと、それは丁度、制癌剤でその人を治療して、何とか寿命を長く保たせることを努力しますが、制癌剤

そのものが癌細胞の長生きの薬だということに気づくわけです。地球の上でいいますと、人類はどういう薬が必要かというと、やはり自制心が必要。自制心を持って、慎ましく生きることによって地球が長く生きて、人間も長く生きる、そういうふうな関係にあるわけです。ですから木材利用も人類と共に、長い歴史の中で利用されていくためには人類は、やはり自制心を持って使わないと、そういうお話を今日は、したいと思います。そのために、どんな努力が成されているか。われわれ研究をしておりますのは、何とか、使えない材料でも再生木材と同じような性質を持ったものに再生させて、立派に使っていこうという、手だてを研究している分野があります。木質材料分野というのは、その最たるもので、そのための機械の開発から、その使い方、性質等等研究しておりますのは、たくさん、木材を使おうとしているのではなく、使われて廃棄されようとしているものを、もう一度使う、再利用ですね。従来、使われていなかったものを、従来、捨てられていたものを有効利用していくための、飽きなき挑戦をしていくというところを、ちょっとお目に掛けて、木材と人間のかかわりの、最前端的な努力を見て頂きたいというところでございます。

冷戦終結しました後の国際社会におきまして、地球環境の問題というのは最も優先される課題の一つであると考えられますが、1992年にブラジルのリオで開かれました国連環境開発会議、地球サミットといわれるものですが、このときを機に、持続的な、持続可能な開発をしていこうという考えを基本に持つようになって、持続という言葉が定着してきております。先進国と途上国が共通の責任と、異なる義務を尊重して、環境と開発の調和を図る行動計画、アジェンダ21、取り組もうというふうに訴えられております。われわれも、その一翼を担うべく研究を続けておるわけでありましたが、とにかく人口が増える、人口が増えますと、食糧難になってくるわけでありましたが、食糧難を救うためには、食糧の生産できる環境をつくらないといけない。環境をつくるためには、どうしても、みどり豊かな環境を形成しないといけない。そのためには、木材はなるべく使わない方がいい。あまり木材を使うな使うなといいますと、林業をやる仕事がないからと、お叱りを受けるかも知れませんが、環境をつくること自体が大きな仕事でありますし、また、その余剰を見計らって適切な量を引き出してくる、ということも重要な仕事ではないかと思つて、皆さんに期待しておるわけでございます。

とりあえず、スライドを見ながら、逐次、ご説明をしていきたいと思いますがスライドをよろしく願います。

これは、木材資源の理想的循環系を考えた表でございますが、皆さんの関係しております森林、これは無公害に公益的に、もくすう資源を生産しております。その過程で、空気が浄化され、陸地環境の保全がなされます。省エネルギー、省資源的に生産されます。それは、なぜかというと太陽エネルギーを葛籐して、水と二酸化炭素から合成されるからであります。そこでつくられたものを木材工業が利用するわけですが、その利用する際に、接着し安く、塗装し安いほぼ完成された木質資源は、大きく育ったものを切って、接着して塗装して生活に使っているので、エネルギーの消費量は非常に少なくて済むわけです。利用するその分野をみますと、単位重量当たりの強度が非常に高い。繊維方向の強度が非常に高い。どれくらい強いかというと、もし、節がなければ、軟鋼の大体5倍の強度があります。このことは大きな構造物をつくるのに適しているということになります。それから美しくて肌触りも良くて、そしてCとHとOから成り立っているこの物質は、廃棄しても燃しても、あるいわ、さわって加工するときも、まったく公害をもたらす毒にならない。したがって建築、家具、紙パルプ、バイオマス、バイオマスの中には、最近では爆砕にしまして牛に食べさせるというようなことで食糧にもなって行くわけです。ですから衣食住あるいは紙として文化を支えているし、パルプとして衣料それから食住ですね。そういった、あらゆるところに使われております。再利用も進んでおりまして古材・古紙の復順関係、古紙は出荷量の52%が回収されて元に戻っている国であります。木材の従来利用というのは製材が中心でありましたが、製材からその古材をもう一度ボードにする、あるいは、そのボードをもう一度パルプにする、そしてアルコールにする。あるいは肥料にする、燃料にするというように、大きいものから小さいものへ、だんだん利用していく、カスケード型の利用といっていますが、こういった復順関係を辿って、だんだん利用されていく。廃棄する場合に、どうかといいますと燃料、飼料、肥料等、無公害に公益的に役立てながら廃棄されていく。それで二酸化炭素と水になって、それが再び再生されて、森林の中で、新しい木質木材資源としてつくられていく。こういう循環系を、うまく循環してゆけば、どこにも公害が起らないし、この木質資源の理想の循環系がある限り、人類は地球の中で環境を

維持しながら、持続的に生活をしていくことが出来るということになります。この理想的な循環系の確立ということは、未来にとって重要なことであって、一般の資源のあり方としては、これが誠に理想的なもので、資源のあり方の規範になるものだと、われわれは自認しております。林業と木材工業が、あるいは、建築パルプ産業等がスクラムを組んで、こういう立派な循環系を地域地域で確立していくことが、これから必要となってくると思っております。どうぞ林業の方と木材工業と共同の場を持ちまして、もう一度、元に戻って、その、あり方を考えていくべき時ではないかと思っております。

これは地球を東海大学の静止衛星から写したところですが、日本がこちら辺にあると思いますが、赤茶けたところが砂漠化しているところという説明があります。全体の土地の3分の1が、緑に覆われているといわれています。

ところが、カリマンタンで写してきたんですが、焼き畑農業の一番目ですが、ここは元々、歴史的な大火事があった東カリマンタンの地域ですから、そのときに焼け残ったウリンという木ですが大変耐くつ性のある重い木ですが、それが残っているくらいですが、ここに見えます2次林も、切って焼き尽くして、そこに焼き畑農業をやる、こういう場所です。

これはアフリカの写真ですが、こちらのサバンナ、こういった緑といわれても、こういうところがある。

これは薄いところから、頑張っているところの紹介の一つですが、これはジャワ島で写した写真ですが、ゴムの木を植林する。これは、まだ1年半か2年位のところですね。間を農家に貸して豆を育てさせる。そして4年位しますと、うつ閉しますので返してもらう。それまで農家に利用してもらうんですが、こうゆうふうにしてゴムの木を育てる。ゴムは、未だに、非常に多く使われっております、生産需要がちっとも減りません。そのゴムを採りますと20年位を頂点にしまして30年位で出なくなりますから30年経つと切りとるわけです。

こうゆうふうにごみを採って、毎日一掻きづつとっていく。30年すると切り倒す。そして利用するんですが、今は、ゴムの木は切り倒すと、すぐにアオカビが生えるので困っていたんですが、ほとんど燃していたんですが、それは大変だということで、アオカビを防ぐ手だてをやりまして、このごろはアジア地域、東南アジア地域全地域にわたって、これは家具用材になって貴重なものになってい

ます。殆どの家具工場は、原木をこれに頼っているわけです。まだまだ資源としてはサイクルをもって、供給される資源として育っています。こういったことをやって緑を保持していく。それから先ほどのような焼き畑の問題をどうするか。さらには、サバンナを、あるいわサバンナから砂漠にいたるものを何とか緑化していくというようなことも、考えなければならないということだと思います。

これはオイルパンですが、まだ利用度の進んでないものの一つの例として、オイルパンの林がありますが、これも数10年経ちますと、実があまり成らなくなるということと、非常に高くなって、実も採れなくなるということもあって切り倒されるわけですが使い道がない。これは繊維が網のように編まれたものでありますし、この実は次にあります。

これがオイルパンの実ですが、これを潰しますと椰子油が出ます。食用に使うんですが、その残りの繊維を何に使うか。今、ファイバーボードに使おうとしていますが、飽くなき貧乏科学を進めて行こうということです。

これは大変整った森林をご紹介しますんですが、南アフリカのユーカリプタスグランデスですが、レグナースユーカリの防火林を作って、その中にパイナスピナスター、ピナスター松の造林をするんです。これはなぜユーカリを植えるかというと、例えば火事が起こる。そうするとこちらの森が燃える、どっかえ移ったとしても、ぺらぺらと燃えて梢のところが燃えて、油を持っておりまして、ぺらぺらと燃えて、その火力は上の方えいって、下の幹にはちっとも燃えないんですね。だったら防火林だというようなことで、こうゆうふうに整然と作られています。南アフリカは、造林の模範国であります。アパルトヘイトの犠牲になって、こういう森林が出来ていっていることは、大変問題があることですが、森林自体としては大変整ったものであります。ただ、混交林に仕立てて行かないと病虫害の問題とか、やがては起こってくるのではないかと思われますが、今のところ

次スライドお願いします。

40年で、これ位、大きくなります。真っ直ぐの林です。このように生産しているわけですが、将来の生産の仕方は、皆さん方の専門のところで御座いましょう。

次お願いします。

こちらはスギで、こちらはアカマツのクロッセクションですね。これが木口面、

これが板目面，これが柃目面，これが年輪界ですが，このように1本1本が，これが仮導管ですが，整然と並んで蜂の巣のような形をしていて，この1本1本を見ますと更に驚くことに

次お願いします。

これは，その1本を切って窓がたくさんあるんですが，それは除いて，その中のセルローズの構造を示しているんです。穴が，こう明いておりますが，セルローズのヘラメントが糸を巻かれていて，あるところは非常に，たってスパイラルの傾斜が少ないですが縦方向に並んでいるところを，それを横方向に巻いているところを，層がいろいろありましてインタロックドグレンになっているために，全体としては粘り強くて外力に対して抵抗が大きい。そして，もし欠点があったとしても，それが大きな欠陥に発展する可能性をなくしているわけです。力学的構造として理想的なものなのです。

次お願いします。

これはもっと原始的な植物のヘラメントワイデングの様子を示しているんですが，こういうふうには，何が指示して，こういう糸を紡ぎなしているか謎でございますけれど，細胞の遺伝的な情報が，その生命の活力によって発揮されているということになると思います。ある瞬間，こっちの方向に並べるべきかという情報を発する遺伝子が含まれているわけです。

次お願いします。

この構造は，非常に力学的に理想的なもので，これがアトラスロケットのエンジンのブースターのところですが，ガラス繊維とエップスして作っているところ

です。

次お願いします。

ガラス繊維の中に，エポキシの中にいるところですが，この海綿の問題がありますし，そして皆さんのジュウタンの，ポリエステルのジュウタンは足で踏んでいると，踏んだ型が残りますが，その立ち上げをよくするために，中に穴を明ける，あるいは，中をポーラスして断熱性というか保温性をよくする。肌触りもよくする。そういうふうな木材を模したものは，たくさんあるのです。ロケットを始め，衣類に至るまで合成材料の及ぶところではないために，一生懸命，木材の真似をするんです。ですけれど，神の作りたもうた木材には到底及ばない

というのが現実のところですよ。

次お願いします。

大きいものから順に、その貧乏科学の努力の程を見ていただきたいと思います。人が、人と木材のかかわりで一番大きな単位は製材で、製材の中でも法隆寺の柱のようなものがそうですが、その次の単位といいますと、集成材のラミナーになるわけです。1枚1枚をラミナーといっておりますが、それを接着剤で張り付けてこういう曲がり部材を作るわけですが

次お願いします

これには乾燥エネルギーが必要ですが、それとあまり歩止まりが良くない。こういう美しい構造を作り上げています。これは重量当たりの強度が非常に大きいということによって、こういうものが作られるようになっているわけでありまして。

次お願いします

これは集成材の中でも貧乏科学がある。贅沢なランナーを使うわけではなくて、こんな小さいもの、これがペンの寸法ですから、これは3センチ角ぐらいでしょうか。3センチぐらいの角、縦にはフィンガージョイントで繋いで、横には張り合わせて、そして寄せて作った、これは足場板です。こういうふうな寄せられたもので作られた足場板というのは、本当に安全なのです。細かいものを組み合わせて作ったものが、1枚の板よりもずっと安全だ。例えば、平均強度が下がったとしても、通常は、あまり下がりませんが、下がったとしても、その強度のばらつきは非常に少なくなっていく。これが、もっと小さくなっていくと強度のばらつきが小さくなっていきます。

次お願いします

それを、どういうふうにするかという、こういう端材を同じ厚さにして流していく。流していくと鋸目が入って、そこに風糸が1本入るというようなことをやって繋いでいくプラントがあります。

次お願いします

こういうふうにして、常に糸が見えていますが、繋ぎ合わせて積層していく。

次お願いします

これも集成材の貧乏科学の1つですが、こういう薄板を接ぎ合わせ、そして外側にヒノキの薄板のようなものを張って、そして丸く削りあげて神社仏閣の柱に

している。

次お願いします

これはコンクリートの四角な柱を覆って、木質感を与えるためのものです。

次お願いします

これなんかコンクリートの柱なんですけれど、木材で覆っています。ですけど、これを見て矛盾を感じますのはコンクリートは、せいぜい100年位です。通常は60年が寿命といわれていますが、その周りにかぶせた木材は何年持つかといえますと、法隆寺の例では1300年持つてゐるわけです。接着剤が心配だといいますが、これはヘノール樹脂等を使いますとリグニンと同じような構造をしておりますから、同じくらいの寿命があるだろうと考えますと1000年持つもので、100年持つか持たないかのものを覆っているというのは、大変、不合理ではないかと私は常々思っている写真であります。

次お願いします

今度は合板の分野で貧乏科学を紹介しますと、合板はこういった日本では、南方材セラヤとかショリアンの類ですね。フタバガキ科のラワンの類を使いますが、それを切って行きますと最後に少し残ります。その残っているものを継ぎ併せて、適当な長さまでしてコア材として使うわけです。

次お願いします

これは繋ぎ合わしているところですね。端を切って、ギザギザに切りまして、そしてウレタン接着剤を流し込んで、べらっとやりますと、濡れているものでもひっついてしまいます。

次お願いします

これは間伐材を、合板の分野でも使っていこうという努力がなされています。

次お願いします

これは私の開発したロータリーレースの原理図ですが、これが間伐材だとすると、ここにナイフをロータリーレースのナイフ、かなな台がこうあって、普通はノーヅバーというのがあるんですが、その代わりにローラーバーを付ける。そして間伐材をこっちへ回転させると、剥けていくんですが、回転させるのに従来は、この木口両側にスピンドルチャークという回転チャークを押し込んで、そして回転させて、要するに林檎でいいますと、芯を摘んで皮を剥いているようなことを

していたわけですね。林檎の芯をつかんで、芯のチャックの太さが、10数センチありますから間伐材の後ですと、被ってしまつて剥けないということになります。また、そういう所で使うと、空回りしてチャックを細くすると空回りしてしまいますので、それで林檎は掴んで剥こうという考えで、ここの所に動力のあるバックアップロール、ここにモーターがありますが、これがこちらえ回るんですね。そうしますと原木を回転させる。ここも、こういうふうに戻る。回ると原木がこっちへ返ってくる。そういうふうな2つのバックアップロールをつけて提案して作ったわけです。

次お願いします

これは最近のものですが、ここにバックアップロールがあつて、ここにもう1本あつて、そしてここが刃物ですね。そして、これがローラーバーです。そこに原木を挟み込んで剥いていくわけです。

次お願いします

スライドが古い。ここに原木が既に入っているのですが、直径15センチ位の原木を渡して、皮を剥かなくてもいいんですが、このバックアップロールで回転させていくわけです。そして両側に、一応チャックが付いておりますが、それはあまり力にはなっていない。

次ぎ行って下さい

剥き芯は、通常、太さがバラバラなんですけど、この方法でやりますとしっかり掴んでおりますので、剥き芯が揃つて4.5センチであつたと思つていますが、5センチぐらいまでは十分剥けます。

次ぎお願いします

これは名南製作所の流麗なガリバーという機械で、ここのところで原木の芯を出して、芯に穴を明けて、穴にスピンドルを突っ込んで、それで補強になっているわけですが、そして、ここにガンギロールという抱き込み型の丸鋸の歯のようなものが並んでおりまして、それで引き込んで行くタイプです。

次ぎお願いします

このようにして間伐材でもベニヤに向いて利用するということが随分進んできました。これは間伐材を剥いたものを、積層して円筒にしたものですが、積層するときにはヘノール樹脂を含芯しておきますと、ヘノール樹脂の低分子のものを含

芯しておきますと、こういった艶のある立派な柱に見えるものができます。強度も非常に強いんですが、中に、何か補強材をいれると、もっと強くなります。この節の形が、必ず丸節になるというところがベニヤに向いて使う一つの特徴であります。非常に魅力的な模様になります。

次ぎお願いします

それをもっと貧乏科学を極めようというのが、ベニヤを剥きますと耳というのが出ます。単板が、ずうと出てきますと、その一番端をトリミングしますと耳が出てきます。その耳をミシンで縫い合わせて、長いベルト状にして、それを巻き込んでいきます。皆さんの毎日使っているトイレトペーパーの芯になっている紙の筒というのは、紙管の製造方法で、こういったスパイラルワインデング法が用いられています。それを応用して製造しようということです。

次ぎお願いします

これが木高研にある機械ですが、木高研の説明は後でしますが、そのときにこちら辺の写真が出ますが、このマンドレルの上に単板を巻き付けます。そして、次を逆に巻いていく。巻いて行くときに、このベルトで絞めながら、接着剤をつけて絞めながら、ずうっといきます。短時間で接着を完了するような接着剤を使います。ハネムーン型接着剤といいます。そうしますと、こういう円筒形のものが出来上がります。それを、向こうから押し出して作るんですが、これをもっと積層数を増やしますと、立派な柱になります。このマンドレルを取り替えますと、いくらでも太いものが巻けます。これを長くしますと、いくらでも長いものが出来ます。間伐材で法隆寺の柱が出来るとするのは嘘ではないわけです。

次ぎお願いします

そのときベニヤは、4本のポリエステルのミシンかけをしておきます。巻き込んで行くんですが、巻く前に、ここに接着剤をつけておくわけです。

次ぎお願いします

そして出来上がったL V L円筒ですが、その中に、今やっておりますのはポリエチレンと、それと混練材料をしゃしつせいいしまして、こういうふうなフレームを作って、こうして、ここの海綿を、ウレタン接着剤で接着して柱にしようという考えです。

次ぎお願いします

今盛んに作っておりますが、それともう一つは、外側え化粧に合板を張って、ここに発泡体を積めて、こういう四角い柱にしよう。それからもう一つのプロジェクトは、これ真四角に最初からマンドレルを四角にして、角は直角には曲がらないので少し丸みを持ちますが四角いものにして、四角い柱を一品作ろうというプロジェクトもあるわけです。

次ぎお願いします

このようにしてL V Lというのは、ベニヤを繊維方向に全部同じ方向に、全部というかほとんど必要に応じて横方向にいますが、ほとんど同じ方向に揃えた材として使うものをL V Lといいます。それはこういうI型びんのふらんじん使っているように、強度的ばらつきが非常に少ないのでこういう使い方をします。これアメリカの例ですが

次お願いします

ですが、だんだん乏しくなってきましたと、これアメリカのサザンパインの合板でしょうか、こんな節が出てきます。アメリカでは、平気で、こうやってコンクリート型枠とか、あるいは構造用のパネルとして使っておりますが、こういう場合は、もっと小さく切り刻んで、そして、それをバラして使うと、もっと有効に使えるんです。

次お願いします

これは、その原理的なものですが、例えば、これでいうと、コレメライナという木の場合ですが、丸太を持ってきて、それを製材して、こちらに曲げ強度を取って、こちらに頻度を取って、それを分布化するとこういうふうになります。こういうばらつきですね。ところがベニヤに向いて9層重ね合わせたものは、こういう分布になってくるんです。要するに、エレメントを小さくして張り合わせていくと、だんだんばらつきが小さくなってきます。建築では、これ設計するにどこを使うかという、この一番裾野のもうこれ以上弱いものが出ないこの値を使うんです。したがってL V Lにしますと、9位でここまであがってくるわけですね。ここだったものが、ここまであがってくるわけです。そうでないと、平均値を使うと、ここの部材にきたところは壊れて、人が怪我をしたりするわけです。ですから、建築は裾野で使いますから、いくら平均値が下がってもシャープに尖って裾野の高いものがないということになります。そういう意味で、これから先

ベニヤからパーテククルボードになってきますが、皆、だんだん平均値が下がりますが、裾野が高くなっているということで、ご理解いただきたいと思います。こういうふうに裾野が高く設計されたものは、材料は、エンジニアウッドといわれて最近住宅資材として、一つの木質資材として中心をなしているものです。集成材はじめ合板LVLそれからOSBですね。MDFもそうです。

次お願いします

こういうふうに切り刻んで

次お願いします

こういうふうに束ねて、端がランダムにならないとい、一箇所に集まると弱いんですからランダムになるように組み合わせて、向こうからずーと繰り出していきます。繰り出してくる途中でマイクロ波を照射して、連続プレスをして、こっちえ出てくるんです。

次お願いします

出てきたものは、こういうふうな肌目をしています。それを構造材として使いますと、普通の集成材よりも品質が安定しているということになります。但し、日本でやりますと、まだ、これの膨れといいますか寸法変化が、湿度に対して寸法変化がありますので、もじゅうるのしっかりした日本の建築のような時は、多少問題がまだ残っています。

次お願いします

これは実験室の小さいガンギロール型のレースですが、これで剥いて出てきますと、間伐材など、こういうところが細いところは皮が残ったり、こういうふうになります。こういう所から、ベニヤがちゃんと取れればいいんですが、なかなか難しいんです。ここを切って接ぎ合わせていくというメニヤコンポーザというのが発揮していますが、こういうところが使えないんです。したがって、こういうところをどうするかというので

次お願いします

いよいよ貧乏科学ですが、こういう凸凹したこういう所ですね。先に向けてくるところは刻みを入れて、そして、ここですうっと木を入れてナイフで剥いてやりますと、こういうふうなストランドというものになります。名詞を縦に鋏で切ったような形のものですが、ローラーバーがここにあって、これを今、木高研で

3月までに作ることになっています。3月には入りますので、ご覧になっていた
だきたいと思います。原木の長さが1メートルの小さいものですが

次お願いします

今のストランドを作るのは、通常はデスクフレイカーで作るんです。デスクの
上にナイフがこうついていて、これを分回しにして、ここえ原木を横向けに当て
がってやると、今のようなフレイクが取れるんです。

次お願いします

これが切り刃。ここは何もなくて、ここも刃がついていて、その丁度、刃の付
いているところは次の所で刃のないところを、こうきますと次の刃のあるところ
になります。この刃のないところは次の刃のあるところになるようになってい
て名刺のようなものを切りだしてくる装置です。これをデスクフレイカーとい
います。

次お願いします

デスクフレイカーで切られたものは、こういう四角い名刺のようなものが取れ
てきます。これをウエーハーといいます。ウエーハーを粉末接着剤でヘノール樹
脂が多いんですが、まぶしてプレスしてやると、こういう板になります。通常こ
ういうふうに作って、合板の代わりに使うんですが、これを野地板に使う場合は
メッシュをかけて上っている人が滑らないようにするとか、あるいわ、さんでん
にするとかしております。

次お願いします。

この合板の代わりに、ウエーハーボードで建てたツーバイホーの住宅です。今
アメリカでは合板よりもウエーハーボードの方が生産量が多いんです。需要が多
いんです。それくらいウエーハーボードの信頼性というものが上がってきていま
す。

次お願いします

これがウエーハーを5等分した位の寸法の、ストランドと言われるものです。
これランダムで、それをある方向に並べますと、この方向の強度が上がりますの
で、それをオリエンテッドストランドランバーOSBといいます。OSLとい
います。それをボードにしたものをOSBといいます。

次お願いします

今度は、だんだん原料が悪くなってきますが剥き芯だとか、あるいは、末板の問題ですが、剥き芯のところをいきますと

次お願いします

剥き芯を、こういうところに放り込んで、このバックアップバーで押しつけてやって、これを回転させますと、ここに刃が付いていて、そして今のストランドのようなものがたまります。溜まると、こちらでバキュームをかけて取ってやるというようなことをします。

次お願いします

それを4つ設備して、これは、我々、今作っている機械ですが4つ設備して、ここに原木がありますが、原木のセンターを決めて、センターを決めたらここえ真っ直ぐ出してやります。原木がここを通りますと、上下が今のストランドが取れてストランドを製造して真ん中から、すーと空気で気流に乗って出ていきます。そして、ここにきますと太鼓状になった原木が、長さは画面に垂直方向で長いものですがこっちえ出ます。この間、5秒か10秒でこっちえ出ます。出ましたら次を、どんどん放り込んで、どんどん送ってやりますと先に行ったものは、ここで持ち上げられて、このフレイカーで削られて製材になって出てきます。従って、製材は縦に挽いていますと随分時間がかかりますが、横にすーと通しますと、数秒で製材になってしまう勘定になります。そういった複合加工、迅速で複合加工そして人手がいらないというような機械を、これから開発していこうと思っております。

次お願いします

丸鋸のブレードのようなものが、こっち向けにぐるぐる回って、材料をここに落としてやると、こっちえ運ばれてくるようになります。そのときに隙間おしたものが、この下を通るコンベアの上で、こっち方向に並んでくれるんですね。

次お願いします

これはドイツの機械ですが、これでも並んでるんです。ヤング率を計りますと、縦と横の比率が1対3位になっているんです。これ位でも、かなり効果があるわけです。そうすると、こちらに延びませんし、こちらに強度が高いので合板に近いような使い方が十分できるのです。

次お願いします

これは、それを厚いものにして挽いて、材として柱なんかに使うためのものです。

次お願いします

もっと貧乏科学。山のくずを拾って、ここに針が付いていてキャタピラのような車輪で、この針に刺さると持ち上げられて、コンベアを通して、ここでチップで碎かれて放り出される。こういったものを、使おうというプロジェクトがあります。

次お願いします

こういうふうなくずを集めて、何か、いい刃物を考えて親指くらいの大きさの単位にする。ヒンガリンといいますけど、親指くらいになりますと、それをリングフレイカーといい、次ぎに示しますがそれにかけるとリングフレイクになります。フレイクに接着剤をつけてボードにします。

次お願いします

さっきのクイッシュンマークのところは、未だにいい機械がないんですが、これがリングフレイクというものです。内側がこっちに回ります。回りますとこの仕切板ではねられて、ここから放り込まれたチップがこっちえ回転しながら遠心力で外え出ようとします。この外側は、こういうふう刃が付いているリングで、こちらえ回転しています。それとの間で切削されるんです。

次お願いします

原理をいいますと、外側がこっちえ回っていますね。内側がこちらえ回ります。内側の仕切板で、チップがはねられてこちらえ遠心力を受けながらこちらえ走る。走ると、こちらの刃物が切っていくわけです。これは大変能率のいいものでリングフレイクという、小さいフレイク状の薄いさって片を作ります。

次お願いします

これが最初にみせた、デスクで切ったもので名刺のようなものが割合多くてストランドが一番多くてそして粉が少ない。ドラムフレイカー2番目にお見せしたものが、この当たりが多くて粉も割合出てくる。リングフレイカー今のものです。これは、上の方の大きいものが少なくて小さいものが増えてくる。先ほどのロータリーレーソーを改造した、我々がやろうとしているのは、ここちら刃が多く出てくる。この下の方は特殊な用途に使いまして、表面性が良いとか家具用には、

こちら辺を使うわけですね。そして構造用には、こちら辺を使います。家具用に使うときに厚ものを必要であれば、蒸気噴射プレスというものを使いますと、この細かいものの間を蒸気が通って、非常に効率的に熱圧する事が出来るんです。

次お願いします

その細かい粉を、どうやって並べるか。飽き無き木材の再生の挑戦ですが、一例をいいますと、15センチ離れたところに8万ボルトくらいの静電圧をかけます。直流静電圧をかけます。そして、この下にデフロンの網のコンベアを通して、上から接着剤を付けたチップを落としますと、ここで電力線の方に並びます。並んで着指するんです。下にも電極をおいて下の電力線も役に立ちます。ところで、上の電力線にくっつきますので、下の電力線だけでやったらどうかというのが我々のアイデアで、ここで並べますと下の方だけ綺麗に並んで、上の方は並ばない。マットの厚みの積もったときの、積もった下の方だけ良くなる。それを2枚対抗的に裏返しに重ねますと、両面が綺麗に並んで、真ん中が並んでいない特殊なマットが出来ます。そんなものでボードを作ると、また、特性あるボードが出来ます。

次お願いします

これは裏にベークライト板を置いて、ベークライト板を置くということも非常に意味があるんですが、違方性の板を置きますと電力線がここに非常に強く働きます。これでこういうリングフレイクを、くずを落としますと、こういうふうに並んでくれるんです。

次お願いします

これでもって、くずのようなものも再生しようというその研究室の、これ京大の研究室ですがパイロットプラントです。ここに電極のあるのを思わせるもの、周辺の電力線の形が見えます。こう落としたのが、こういう方向に並びます。

次お願いします

ところがファイバーですと、あまりよく並ばない。ファイバーをどうやって並べるかということが今問題です。

次お願いします

電気で並べるとするのは効率が悪いので、実用化には少しほど遠いところがあります。このようにして努力して、だんだん貧乏科学してある日、ふと、法隆寺

を訪れますと、昔は良かったんだなあ。この柱だとか梁だとか見ますとこんな材があったのか、というふうな考えに耽るわけです。

次お願いします

これ五重塔ですね。1300年聳えているわけですから

次お願いします

この柱を、何とか、我々のLVLの円筒で取り代えてやろうではないかと言うのが貧乏科学の心意気というところで御座います。

次お願いします

先ほどのぎざぎざを、ウレタンで付けた原木を剥いた繋ぎのところを示しています。

次お願いします

これは木高研の建物ですね。こちらは木造で、こちらは下がコンクリート、上が木造の垂直混構造の研究室。これが本館事務室、会議室、講演会場、図書館ですね。図書室こちらが実験室、左が構造実験室、右が材料実験室。風の松原の一帯ですね。大変いいところに建てて頂いたと思って感謝しております。

次お願いします

これ本館のスギの柱を使った、集成材の柱を使った木構造です。

次お願いします

入りますとこの度、賞をもらいましたサイディングを天井に張ったものです。スギの節のあるものです。こういった雰囲気ですね

次お願いします

これは下がコンクリート、上が木造のこの建物自体が、研究の対象になっています。

次お願いします

これもそうですね

次お願いします

これが研究室です。研究室は、教授室とか助教授室とか無くて、例えばコミュニケーションプライバシーというような空間になっています。それで我々は、何何研究室というふうに分かれてはいますが、プロジェクトを主体にしていますから、あなたは何研究室ですかと聞かれても研究者は、すぐには答えられないような状

況にあります。私は、いつもこの裏側に座って構造試験棟の天井が10メートル位ある建物です。

次お願いします

これプロジェクトになりますが、耐震構造それから耐寒、高機密、高断熱住宅のプロジェクトですね。

次お願いします

これが振動台がありまして、振動させて緩みを今、見ているところです。

次お願いします

これは構造試験機です。ちょうちゅうそれから曲げ試験を行います。

次お願いします

これは音響実験室の、音響試験室を作りつつあるところです。

次お願いします

これは機械の開発で、私がチーフだということで顔を書いております。

次お願いします

これが先ほどの開発した機械のドライビングの部分ですね。ここからベニヤを巻いていくわけです。

次お願いします

これは今のフレイクボウでは、いろいろ開発した機械のドライビングの部分ですね。ここからベニヤを巻いていくわけです。

次お願いします

これは今のフレイクボーでは、いろいろ開発した材料を使って家を建てて、それを使い終わったものを、もう一度ボードにして、そしてまた家に使ってそれで使い終わったものを犬小屋に使うというふうな再生利用と

次お願いします

これはプレスですね。材料試験棟の方です。蒸気噴射のプレスになっています。

次お願いします

セラミックスとかガラスとかセメントとかプラスチックを複合します。今、セメントと複合して通常8時間、10時間かかるものを10数分で作り上げることに大体成功しています。

次お願いします

これはセメントを主に、セメントボードを作っている木質セメントボードを作る実験に使っている蒸気噴射プレスです。

次お願いします

いろんな機能を複合します。炭素と複合して電磁波シールド性だとか耐火性をもたせるとかいろいろやります。

次お願いします

成分を利用しまして病虫害から守る防腐防虫に使ったり、あるいは人間に効く成分もあります。タキソールなんという制癌剤もあります。それを抽出して使うということです。

以上が人間と木材のかかわりの中の、未来の姿といいますか、未来は貧乏科学の行き先如何によって開かれてくるというところをご説明申し上げたつもりであります。

どうも、ご清聴有り難うご座いました。