

『ウッドセラミックス・その活用について』

青森県工業試験場

工学博士 岡部 敏弘
齊藤 孝司

青森県工業試験場の岡部でございます。今日は、お招きを頂き大変ありがとうございます。今日は、私と一緒に仕事をしている齊藤さんの二人で出向いて参りました。

私の最初の研究は“青森ヒバ“の研究をやっていましたのでウッドセラミックスの話の前に、この話をしたいと思います。

これは“青森ヒバ“の木材成分であるヒノキチオールを、食品の保存剤とか、抗菌性等とかをいろんな分野で利用してみました。

このスライドは“青森ヒバ“の超能力ということで、ヒバはどのような生理活性があるかということで一般の人にも分るようにしたものです。これは黄コウジカビで、酒のカビを置いて、木材の心材、辺材に対する影響を調査したものです。木材の抽出成分というのはすべて心材部にあります。木材の柱に心材部を使うのはそこに木材の抽出成分がたくさん入っており、防腐、防虫効果があるためであります。辺材にはこの抽出液は入っていません。御覧のように心材部を取り出して、カビの中に置いたわけです。そうしますとヒバだけが、クリヤにカビを寄せ付けていない。すなわち非常に生理活性があり、これが特徴なのです。ヒノキや他の木も最初は抗菌力がありましたが、1週間、2週間と置いておくと徐々に菌に侵されていきます。特にヒバがカビに対して非常に効果があるということが分ります。

私は最近、中学生約800人に“青森ヒバ“の話をして「青森ヒバを知っている人は手を上げてください。」と聞きました。すると、その内の10分の1位より手を上げません。このようなことから、未来を担う子供達にも分ってもらおうつもりでいろいろ工夫してやっています。これは、ヒバ油の成分の摂取量を表したものです。ヒバ油はオガクズ100kgから約1kg、即ち1%しか採取されません。私達のこの研究は、最初から廃材を利用することを目的としたもので、青森ヒバ油を工業的な生産に関する研究とウッドセラミックスの研究、即ちヒバ油を採取した後のオガクズを更に炭化させ、付加価値のある使い方をしようとするものです。

また、ヒバ油の成分もすべて解っています。ヒバ油は性質が違う中性油と酸性油の二つが入ってます。酸性油の方にヒノキチオールとか非常に抗菌性の高いものが入っています。中性油の方はどちらかというところツヨブセンというヒバの香りが約80%入っています。昔は化粧品品の保留剤として使用していました。最近は使い道をいろいろ考えておりまして、そういう意味ではヒバ油にはいろいろな可能性があります。特にヒノキチオールとツヨブセンがヒバ油の特徴を現しています。

以前はこのヒバ油採取も最近のような合理的な方法ではなく、薪を燃やして水蒸気を発生させて採りました。蒸すと香りが水蒸気とともに上昇し、これを冷やしますと、油と水が落ちてきます。この油の成分がヒバ油で、ヒバ油以外に下に水が溜まりができます。この水は最近、風呂などの洗浄剤に使用されています。この水の中にはヒノキチオールの成分が200P

PMほど入っていますが、回収装置を使って高分子などに吸収させてヒノキチオールを取り出す方法等をやっています。

ただし、一般の人達が利用するにはコストが低く価格が安くなければなりません。そのためは、人件費を抑える必要から、工場の横に廃材粉碎機を取り付けて、廃材を粉碎してオガクズにして屋根裏に上げてそれをダクトで落とします。110度で蒸していますから非常に熱いので、大きな掃除機みたいなもので上に吸い上げて、それをトラックに落として運搬しています。このような工程を無人化で行っているわけです。今県内の7ヶ所でやっています。

ヒバ油として50t、ヒバ油の水として5000tほど生産しています。

ヒバ油の効果は、抗菌効果、それから発芽抑制効果、防虫・殺虫効果、ストレス緩和効果があります。この4つについて手短かに説明したいと思います。

ヒノキチオールというのはヒバ油ではありません。ヒバ油とヒノキチオールを誤解している人がいるようですが、実はヒノキチオールというのはヒバの油の中に約2%入っている結晶体です。これは、東北大学の名誉教授の野末博士が台湾でタイワンヒノキから発見したものです。発見したのは、第二次大戦中、木から油を採りガソリンの代用にしようと研究していました。実際に松根油やタイワンヒノキの油を、自動車の燃料に使用しましたが、タイワンヒノキの油はエンジンの金属部分と化学反応をおこし、エンジンの部分を削っていくのが解ったので、調べたところヒノキチオールという7角形の構造をしている化学物質であることが解りました。それで、ヒノキチオールという名前をつけたわけです。それゆえに、日本にヒノキという木があるのでヒノキの中に入っているイメージが強いわけですが、ヒノキチオールが世界で一番入っている木は青森ヒバ（ヒノキアスナロ）です。先ほども話しましたように、この油は抗菌性があるということでヒノキチオールという成分が入っていることが歴然と解るわけです。

カビの中にヒノキチオールの結晶を1つ置くことで、このようにカビに対する効果があります。それで、当時はまだヒバ油は香料会社を買ってやるというような時代でありました。ヒバ油のデータがなかったので、抗菌性の試験研究をやり黄色ブドウ球菌とか、大腸菌の一般細腸菌から、カビ、担子菌等いろんなものを調べました。その結果、普通の薬剤はカビには効果があるけれど、大腸菌には効果がないとか、またその逆の場合もあり、このヒバ油とかヒノキチオールを見ますといろいろな菌に対して効果があります。広い抗菌スペクトルを持っているといえます。この特徴は天然だからよいということではなく、スペクトルが非常に広いために耐性菌が出にくいことです。最近問題になっています院内感染の黄色ブドウ球菌であります。MRSA、これは対性メチシリン耐性黄色ブドウ球菌という抗生物質が効かなくなった菌が出てきているのです。そういうものに対して、ヒノキチオールは抗菌スペクトルが広くて耐性が出ないものですから非常に効果があります。まず、私達の取組は木材から抽出したのだから木材に返すということもやりましたが、違う分野に持っていこうということで、例えばメロンのカビだとか、メロンのヘタ部にカビが発生して保存が効かないとか言われますが、そのヘタ部のカビを抑制するとか。最近では、タマネギの発芽だとか、球根の発芽抑制にやってみようということでもかなり研究を進めました。化学的合成品以外の食品添加物のリストができて、その時に天然ヒノキチオールが保存剤として認可を受けました。このことから現在ヒノキチオールを鮮度保持剤として使用されています。1つは、ヒノ

キチオールを粘着ラベルにつけて貼り付ける。ダンボール箱内に入れたもの、ポリエステルフェルムに常着させ貼り付ける。それからヒノキチオールをダンボール箱内面に貼り付けたもの。これらの軟化度を調査した結果、ヘタ部に貼り付けたものが非常に良好でした。ヘタ部のカビを抑制すれば硬さが保持されます。すなわち非常に鮮度保持ができます。

次に、農業・畜産分野におけるヒバ油の利用としては、青森県の場合はリンゴが日本一ですが、リンゴの木にリンゴ腐乱病という病気がつきます。この病気は木の内皮にカビが発生して、これが進むとリンゴの木を枯らしてしまいます。いままでは、泥巻きと違って腐乱病の付いた部分を削りとり、泥を巻き付けてカビを抑制する方法をやってきています。ところがこの方法は科学的に裏付けされたものではありません。そこで、この病気にヒバ油を使用することを考えました。腐乱病に侵された部分の木の下にビニール等を敷き、カビの胞子が飛び散らないようにし、カビに侵された部分を刃物で削り採りヒバ油を塗りますと、個々にカルスが形成されていきます。ヒバ油の価格が高い点もあり全面的に普及していませんが、使ってみると腐乱病が無くなっています。

もう1つの例としては、全国的に広がったのはミツバチのチョーク病です。養蜂家は蜜源を求めて、南は鹿児島から北は北海道まで移動します。このミツバチは西洋ミツバチで、輸入した際にチョークという白いカビをもってきます。蜂は木のヤニを持ってきて隙間を埋めて巣箱の中で無菌状態に保っているのですが、糖分がある巣箱の中では菌は瞬く間に倍増します。そして、その白いカビが幼虫を覆ってしまいミイラ化させてしまうという大変な病気です。この巣箱の中にヒバ油を散布し、防除して効果をあげています。

次にこれは、三重県の食品会社と一緒に研究した例です。近年ブリの養殖が盛んですが、暑く気温も水温も高い年には、ブリ腸球菌による病気が多発し、多くのブリが死んでいきます。このことから、養殖ブリの餌にヒバ油を0.4%混ぜて与えたところ、ヒバ油を入れていない餌を食べたブリは1週間たちますと約40%生存率が下がります。それに対して、ヒバ油を入れた餌を食べたブリは、1週間たっても約90%生存しています。このことから非常に抗菌性を発揮していることが解ります。昨年はこの飼料代としてヒバ油が5億円程売れました。

次に現在、東京都内の病院を中心に15ヶ所ほどでMRSAの消毒・実験の研究を進めています。これを医薬品として出す場合は、いろいろな制約、規則がありますので清掃用を使用するという事で研究を進めています。例えば、病院等の床などには黄色ブドウ球菌などのいろんな病原菌がたくさんおられます。全国の病院を調べてみても、MRSAの菌がない病院はないといわれるくらいです。つまり、一般にこのMRSAの菌は我々の身近にいるということです。この菌は健康な人に感染しても大丈夫ですが、弱った人、例えば、別の病気で手術をして体力的に弱った人に感染しますと、抗生物質が効かないのでなかなか直らない。

これは、院内感染ということで以前に報道されましたが、エイズに匹敵するほど怖い病気だと言われています。

それでは、病院等はどのようにして使用しているかといいますと、これも実験ですが、一般病室のA部屋、隔離病室のB部屋で比較したところ、隔離病室のB部屋はだいたい3時間くらいでMRSAはゼロになります。一般病室のA部屋では5日位立ちますとMRSAは逆に増えておりました。これは、出入りする看護婦のスリッパ等についたものが混じったもの

と考えられます。このように院内感染は我々の身近で起こっておりますが、ヒノキチオールやヒバ油がこの最前線で活躍しています。

次にヒバ油の殺虫性、防虫性について話します。青森ヒバの心材部にヒバ油が入っていますが、辺材部には入っていません。だから、ヤマトシロアリを50匹づつ心材を入れたものと、辺材を入れたものを比較しますと、心材部を入れた容器のヤマトシロアリは全部死んでしまいます。これに対して、辺材部をいれたものはヤマトシロアリが木材を食べています。ということは、辺材部に木材抽出液が入っていないから食べるわけです。これを更に細かく調査してみると、ヤマトシロアリが100%死ぬヒバ油の量は約0.8 gでした。

次にもう1つの実験をやっています。弘前大学の心理学の先生との共同研究で進めていますが、この先生はストレスの研究をやっている状態で、ネズミがレバーを押すと餌が落ちてその時に電気ショックをかけて音楽が流れることで、ネズミに極端にストレスがかかります。このようなことを繰り返しやっているうちにネズミはショックで餌を食べなくなります。ここにヒバ油を入れてやることで、ネズミがストレスに対してどのような効果があるかということ进行调查しました。その結果、電気ショックを与えた時、無処理のものより、ヒバ油を与えたものの方が約2倍餌を食べる効果がありました。即ち、ヒバ油の匂いや成分等によりストレスが緩和されていることとなります。

ストレスに対して、沈静効果と覚醒効果の2通りありますが、この実験結果では両作用があると考えられています。これについては、ネズミの動脈や血圧を測定して大阪薬科大学とかなり細かい実験を行っています。

昨年は山のヒバの木にテフロン加工した袋を被せて、木からどういう成分が出ているかと言う分析をやりました。その成分が人間の脳波にどのような影響を与えるのか、また、ストレスとの関係などについて細かく分析しています。今後次第に都市が巨大化してビルの中で仕事をして森林とか山にこれない人には、森林からの香りや成分を採取してビルの中に放出しストレスの解消とかにより森林の効果を求める時代がくると思います。ヨーロッパではそれをアロマセラピーといい、森林の香りで心理とか人間のストレスを緩和させる治療としても使用しています。

ヒバ油に大分時間を費やしましたが、つぎに本題のウッドセラミックスに入りたいと思います。

この写真は、皆さん方が“木材屋さん“だから良く分かると思いますが、白神山地でも有名になっていますブナの組織構造であります。道管があり繊維状仮道管がここにあって、木口、柾目、板目というように、木材には異方性が在るといわれています。そういう意味ではブナの木というのは、腐れやすく、割れやすく非常に扱いにくいのですが、この穴の中に樹脂を注入してやることで、工業的利用することができるすばらしい材料に変えることができます。

これはヒバの組織構造の写真です。ブナに対して針葉樹のヒバはセル状の仮道管がたくさんあり、ブナよりも細かく柔らかい感じがします。これもブナと同じように、異方性があり水分を吸ったり、柔らかく弾力性があるということで、住宅などのいろいろな建材に使用されております。我々はこれを工業材料的な使用が出来ないかということで、木炭に着目しました。

これは、日本全国の木炭の山地を表しています。工業用木炭としては岩手県が非常に有名です。産地によって燃料用木炭もありますし、研磨用木炭もありますし、お茶用の木炭もあります。木や産地によっても木炭の性質が違います。焼き方によっても、製造方法によっても使用目的が異なりますが、木炭は昔から生活に密着した材料として愛用されてきました。

木材は再生資源ですから、1回伐採し木炭にしても再生できます。

また、熊本でいえば日吉炭とか、高知であれば土佐炭だとか、和歌山県の備長炭など産地によってさまざまな銘柄があります。

それでは、木炭の特性について話します。ご存知のように液体やガスの吸着性が非常に良いといわれています。例えば、炭火で焼き鳥を焼くのと、ガスで焼くのでは炭火で焼くのが美味しいといわれます。肉の油が木炭の方に落ちると臭いと一緒に吸収されることが原因のようです。ガスの場合は、ガスの臭いが出るし、油を吸収しないということがあります。

ただ、木炭というのは焼きますと、割れたりして他の工業材料と比べますと弱いということがあります。しかし、燃料としてはすばらしい用途があるわけです。これは木の種類もありますが、製造方法としましては、黒炭と白炭の2つに分かれます。黒炭は800度位で焼成しますが、白炭は1000度以上で焼成します。このように炭の製造方法も違いますし、炭を焼く窯も違います。また、その用途も異なります。黒炭の場合は火付きが良いが、火持ちが悪く、白炭の場合は火つきが悪いが長持ちする、というように用途が異なります。木炭の作り方は、焚口で火を炊いて窯の中を十分に温度を高くしてからしてから、焚口の扉を防ぐことによって窯の中を酸素の無い状態にし、中の木材を炭化して行きます。白炭の場合は、火をつけて焚口の蓋を閉じてその後蓋を開けて急激に800度位に温度が上げてから、外に出しますと、酸素の影響で木炭の温度は1000度くらいに上昇します。これに、消し粉を（土と炭の粉の混じったもの）かけますと、急激に木炭が冷えて温度が下がり硬い炭ができてきます。これを白炭といいます。ただし、温度等によるムラなどがあったりして、おなじものを作ることはなかなか困難であります。

私とウッドセラミックスの出会いは、漆工課で津軽塗の研磨の研究をやっていた時からです。最後の仕上げに炭を使いますが、これが始まりだと思います。参考のために、津軽塗りについて話しますと、津軽塗りというのは研磨作業が約60%といわれているほど、いろいろな色を塗っては削り、この作業を繰り返すことによってさまざまな模様の色の下から出てきます。その時砥石でやりますと塗膜に傷がつきますから、最後に炭を使い研磨します。この時使う炭の材料は、ホオノキなどを使います。大蔵省の造幣局などは今も勲章の研磨をするのにホオノキの炭を使っています。

また、日本刀の研磨には、桐材や山桐材がよく使われます。日本刀は、目で見て傷が残っていると駄目なので研磨とポリシング研削と二つ重ねて磨きます。このように非常に細かい傷を取るのに研磨炭は立派な役目を果たしています。ただ、炭窯で作るものですから、再現性がありません。津軽塗りの職人も10kgの研磨炭を買ってきて使用出来るのは、1kgくらいだといわれます。

ウッドセラックスは私が開発したのですが、実は今、木材がエコマテリアルである、ということで注目されています。エコマテリアルという言葉をご存知の方は少ないかも知れませんが、現在、地球の温暖化という現象が起こっておりますが、この温暖化はどのように

起きているかということ、二酸化炭素などの温暖化ガスが地球上を覆って、太陽から出る赤外線や、大地とか海に当たって反射して温度が地球の外に出ていた赤外線を吸収することによりおこり、年々地球の気温が上昇しているのです。ついでに、二酸化炭素を放出している国の順位は、米国、ソ連、中国の順で、日本は四番目で4.9%くらい放出しています。中国が何故三番目かといいますと、人口が多いのと牛やその他の家畜の影響だといわれています。それは、人間の吐く息とか家畜のゲップによる二酸化炭素の放出です。このようなことから最近では、エコマテリアという研究を世界各国でやるようになってきました。つまり、環境に調和した材料を開発しなさいということで、優秀な材料を開発するだけでは駄目だということです。作ったらリサイクルまで考慮するのが、技術者としての使命だということです。

このような情勢の中での木材の位置付けは、このグラフのように製造時に二酸化炭素を出す量と、炭素を固定する量を比べたら、炭素が材料に固定されています。アルミニウムなどになりますと、炭素が22,000と非常に多くの炭素を放出しています。つまり、二酸化炭素を製造等も含めてエネルギーとして外に放出するから非常に問題があるということになります。

そこで、今回私が開発したウッドセラミックスというのは、二酸化炭素を全部回収する技術もやっているのです、木材と同じエコマテリアルの材料であるということで、東京大学の工学博士号を論文でいただきました。エコマテリアルというのは、これからの時代を担う材料開発に絶対的な必要条件になります。その中で、世界をリードするのがこの木材だといわれています。

このようなことから極端な話をしますと、地球の温暖化等が進み危機的な状況になってきますと、車の床は木材にしなさいとか、自転車の強度を必要としないところは木材を使用しなさいとかということで、環境に配慮した材料を使うことになると思います。

今までは、絶対的に便利なものを使ってきているわけですが、必ずそういう時代にきたときに木材は優位な立場にあり、地球にとっても安定的に使える材料の一つだと思います。しかし、そのままでは使えないところに技術開発の課題があります。

私達が開発した炭素材料というのは、どういう位置づけかといいますと、金属が持つ伝導性（熱伝導性）、プラスチックのような多彩な分子構造、軽量であるという特徴を持っています。それから、セラミックスの耐熱性耐蝕性を持っている材料であります。炭素材はロケットのノズルのような耐熱性、強度、軽さが要求される分野で非常に脚光を浴びている材料の一つです。

私達は先のヒバ油と同じで、廃材を利用しようということでウッドセラミックスの材料には積極的に廃材を使っています。中質繊維灰というのはMDFという言葉でいわれていますが、スクラップウッドといまして、廃材を繊維状にほぐしてボード化したものです。これにフェノール樹脂を注入して焼くことでウッドセラミックスの材料として利用しようと試みています。

ウッドセラミックスというのは、木材の中にフェノール樹脂という合成樹脂を注入して焼き割れないようにそのまま形状を残すという技術です。ただ、単に樹脂を入れるといっても船が水の上に浮くように、木材の中に水は入りにくい。即ち、道管、仮道管に水が入りにくいということは、フェノール樹脂も入りにくいということです。どのような方法で注入したかといえば、超音波振動を利用したわけです。眼鏡洗浄器は、チーという音波でよごれを落

としますが、あの強いのをつけて超音波振動を与えて木材を振動させ、樹脂を注入してゆきます。そうすることによって、木材の中に均一にフェノール樹脂が入っていきます。

これは、私が工業試験場で10年かけて考案開発した装置です。このような仕事で困るのは、煙とか、分解液の処理です。煙はヒーターを痛めたり、大気を汚染したりします。分解液は窯の中が400～500度に温度がなりますと、木酢液として木材の重量の約80%に相当する量が出ます。このように、煙の回収とか、分解液の処理というのが大変大事になります。これをコンピューターで細かく制御しながら試験場の中でおこなっています。

最初の頃は、研究費が無かったものですから、電気炉に焼き物の中に入れて蓋をして木材を入れて焼いていました。酸素が入りますと、次の日は灰になっています。このような事を繰り返しながらこの装置を完成させました。今年、科学技術庁の配下である新技術事業団から工業用製炭炉の開発ということで、8,000万円の予算がつき、地元企業で工業化の装置を進めることになっています。

ここに分解液回収タンクがありますが、この水のタンクとここにあるコールド、トラップで煙を全部水の中に回収します。回収できないものは、こういう冷凍の中にガスを投下させて真空ポンプで中の酸素のない状態を再現しながら焼いて行くという技術です。ここで大事なことは二酸化炭素だとか、煙だとか、そういうものを完璧に回収することにです。回収した液体も農業用の殺菌剤だとか、土壌改良用に使用しすべてに使い切ろうという技術をやっています。

ウッドセラミックスの特徴は、木材加工してロクロだとか糸鋸で切ってフェノール注入して焼くと実物の相似形で縮むことです。最初に形状を作っておいてそれにフェノール樹脂を注入して焼きますと、形状どおりに残るという技術ということができます。当然、かたまりで焼いた状態を旋盤で精密に調整して加工することができます。これを利用して例えば、ネクタイピンなどを作り漆塗りを施せば、金属よりも軽く特徴ある地場産業にもなります。次に、これはブナの木ですが無処理の場合はこのように道管があって繊維状仮道管がありません。フェノール樹脂が、この繊維状仮道管の中に入りガラス状炭素に変化して固定化しますと割れなくなります。ガラス状炭素というのは、フェノール樹脂を炭化してできる非常に硬くて高い強度で、高い耐蝕性、高いヤング率を有する炭素です。木炭の炭素は、やわらかい無定形炭素からできていますが、フェノール樹脂でつくる炭素はガラス状炭素といって炭素のリボンがからまったような構造になっています。この二つの炭素の複合材料がウッドセラミックスの特徴です。

つぎにウッドセラミックスという言葉ですが、つい最近“現代用語の基礎知識”という本に青森県工業試験場で開発されたと載っていました。軽い冗談のつもりでウッドセラミックスといったのが、このような辞典に載って私もビックリしています。名前も商品開発の欠かせない一つの条件なわけです。例えば、セラミックスウッドというのが京都大学内で、無機質のものを入れてつくったのですが、ちょっと、遠慮してると思います。セラミックスが先ですが、私の場合はウッドから出たセラミックスなんだと、これがポイントで、ゴロも非常に良いと思います。

次に、今日はPRの時代でいろいろな広告の紙を毎日のように見ます。これは、樹脂がのって再生が効かないのですが、それをシュレッダーにかけたものでボード化します。例えば

電話帳を脱インクして紙を再生するには、エネルギーがかかって高くつきます。そういう意味でボード化してウッドセラミックス化にすることによって、電磁波の吸収材料として使用することを考えています。私はこれを、製造方法も含めて青森県の知事の名前で電磁シールド材として特許を取っています。

今日では、無線電話の急速な普及に伴う情報の機密性の問題や、コンピューターのノイズなどのいろいろな電波障害が起こっています。この対策としてシールド材の開発が望まれています。今のところ電氣的に、銅板などの導電性の良い金属がシールドに良く使われます。

しかし、住宅の場合、銅板を貼りますと湿度の関係等からいっても、金属の部屋に1日中住めということは無理であると思います。このようなことから、簡易形の電波シールド材として、今後の需要がますます伸びてくるだろうといわれています。

これは、林野庁の機能性木質新素材技術研究会が大蔵省に説明して予算化したものです。その時に、スーパーマンを形どったウッドセラミックスを提出したら、満額予算をつけてくれました。このほかに、パンフレットにもありますように、木材の新しい用途を拓く木材の技術研究組合がたくさんあり、それぞれの分野で研究を進めています。成果品もでていますので活用していただければと思います。

いままで、事例をあげながら説明をしてきましたが、ウッドセラミックスの開発のコンセプトは、単にさまざまな機能を有する多孔質炭素材料の開発ということだけではなく、いかに環境と利用を調和させるかにあります。近い将来に多くの資源が枯渇することが現実の問題として浮上しつつあり、必然的に自社製品を、製造のための原料として回収しなければならない時代を想定する必要に迫られています。

ウッドセラミックスはあらゆる植物系材料を原料とした製造を考慮しており、気候に適した植物の積極的栽培による環境保全をはかりながらの製造を目標としています。

生産廃棄物である木酢液や木タール等は、防虫、防菌剤として、さらには土壌改良材などの有機源として植物への還元を、また使用後のウッドセラミックスは、植物と共生している土壌細菌の住処として、活性炭や他の炭素材料の原料として、さらには一酸化炭素に変換して有機化合物の合成原料とすることを検討しています。

ウッドセラミックスの工業的な利用については、電磁波吸収材、軸受材、クラフト素材、断熱材、濾過材、2次電池の電極やセパレーター、面状発熱体など幅広い分野での活用が期待されています。特に、遠赤外線放射源としての利用については、ウッドセラミックスのエネルギー放射特性が完全放射体である「黒体」の特性に非常に近く、また従来の2次元的な面状発熱体のみならず、立体的な形状を有する発熱体とすることが可能であることから、単に工業用遠赤外線放射体としてだけでなく、インテリアを兼ねた暖房器具に至まで幅広い分野での利用が期待されています。