



研究開発拠点のメインルーム。フォステクスのブックシェルフとトルボーイスピーカーがセットされている



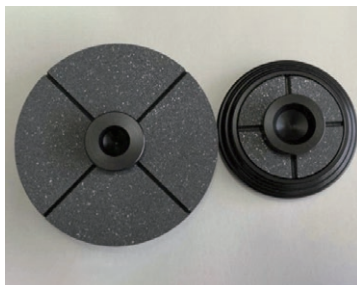
複合材エンクロージャーと、そこから生み出されたKaNaDeインシュレーター



楽器用KaNaDe誕生の端緒を作った、元群馬交響楽団コントラバス奏者の岩木春樹さん



ヴァイオリンとヴァイオリンの肩当用「KaNaDe The Strings 2 solo」(上)、「The Strings 2 solo-light」(下) (各¥15,000・税込、取り付け料込/肩当ては購入者が用意)



コントラバス・チェロ用「KaNaDe The Strings 1」のφ100とφ50(¥31,000/各1個・税込)



KaNaDe効果を体験できる、岩木さんの音楽喫茶 Cafe・haruki(長野県北佐久郡軽井沢町)

ンシュレーターだ。かつて小林さんが勤務していた日清紡ブレイキ

(株)でブレイキ摩擦材の開発担当。当だった時代に、「新しい素材設

# 間もなく誕生10周年を迎える 画期的インシュレーターKaNaDe(奏) その誕生までと進化の歴史

従来とはまったく異なる、技術的、科学的そして音質的にも、斬新な特徴を誇る画期的なインシュレーター、KaNaDe。最大の特徴は、新開発された独自の音響用複合材料にある。一見すると同じ外観と見紛う製品群だが、この形状、素材配合、加工工程、その全てに理論的な意味と音の裏づけが込められ、一つ一つのモデルで微調整されている。目的や用途ごとに最高の性能を発揮するべく、徹底したこだわりで製造され、進化・発展しているのだ。そのKaNaDeができて、もうすぐ10年。仮想アースのKonadeも好評を得る。どのように生み出され、今後展開されていくのか、開発者の元を訪ねた。

Text by  
**林 正儀**

Masanori Hayashi

Main Photo by 田代法生



写真上は、KaNaDeインシュレーターを製造する小林さん(左)と、レポート中の林氏(右)。写真中央は、最新バージョンのアースインシュレーター「KaNaDe6ES」+「6ES under」。4個ずつの8個セット販売のみ(¥24,000・税込)。左手前のように2段重ねで使用(ご購入はAmazon、audio union、直販にて)



奏 KaNaDe®



(株)金井製作所の代表取締役社長、金井隆雄さん(右)と、同社インシュレーター部の小林 満さん(左)

唯一無二のインシュレーター  
完成への道のりと進化

ブレイキ摩擦材の開発製法を元に、さまざまな楽器や音楽に最適な素材配合率を見出して作られる、KaNaDeインシュレーター。2016年のKaNaDe01誕生以来、8年間で3万5000セットを売り上げるヒット作だ。プレーヤーなどの機器向けから、スピーカー向け、ケーブル向けへと展開し、さらにはイオン伝導を付与したアースインシュレーターのESへと進化。また、仮想アースや、楽器用KaNaDeも製品化して世界へと広く展開し、KaNaDeは唯一無二のブランドとなっている。今回はその開発者である、(株)金井製作所インシュレーター部の小林 満さんのご自宅(群馬県館林近郊)にお伺いし、「KaNaDe誕生までのヒストリー」を探求した。

摩擦材の製法を生かした  
複合材の開発が発点

屋外の気温計が42度を表示する猛暑の日だった。小林邸はKaNaDeの研究開発拠点でもあるため、歴代のインシュレーターやアイデア段階のアイテムなど、興味深い体験と発見の連続となった。KaNaDeは、粉末や繊維原料をフェノール樹脂で熱成型して作る、摩擦材の研究を元にしたイ

計で、ライフスタイルの革新となる機能性の高い複合素材を開発してもらいたい」と、当時の副社長から言われたそう。音楽とオーディオ好きの小林さんが思いついたのが、ブレイキ摩擦材と同じ役割を持つオーディオ部品である。ブレイキといえば、クルマの歴史上、エンジンよりも優先とは知らなかった。安全に止まれないと、クルマの量産ができないからだ。振動せず静粛かつ迅速に止めるのがブレイキ摩擦材の理想。

「摩擦材のような粉末複合材料をインシュレーターに使ってみた。でも論文がどこにもないんです。ならば、音と振動の専門家である我々が、音響に特化した専用材料を開発すべきだろうと。実際は、まずスピーカーのエンクロージャーの材質に注目したそう。同じスピーカーユニットでも、音が全く違ってきます。自宅でコンサートホールの音場を安価に再現したい。良い音には良いエンクロージャー材料が必須である」と。そこでフォステクスの門をたたき、2年半にわたり素材研究に協力をいただいた。

ここから専門的な話が続き、エンクロージャーに適した材料とは次の3項目だ。

- ① 高密度で温湿度によって変形しにくい
- ② 均一な多孔質材料
- ③ 力学特性が異方性(縦が粗、横が密)

電子顕微鏡写真で見ると縦横で異なる孔構造を持つ

電子顕微鏡写真を見ていただく。これは気孔の分布だ。高級木材には小さな孔が開いており、摩擦材も同じく0.1〜0.2μm付近に分布。KaNaDeの素材と配合率決めでは、2000種類に至るほどの試作をしたそう。KaNaDeは素材の中の孔の大きさを、プレスの圧力や樹脂の量で自由自在に変えられるんですよ」と、小林さんは涼しい顔だ。この技術で、クルマのフェエド特性(摩擦特性)を調整するらしい。特徴的なのが、縦横の構造の違いだ。「複合材は、プレスによって、木と同様に縦横が異なる大きさの孔構造を有しています」

ゆつくりとした減衰特性はインシュレーターに理想的

次に、減衰特性はオーディオの

に分かりやすいだろう。叩いた後の振動減衰の仕方であるが、複合材(摩擦材)は木材と同じようにゆつくりと減衰していく。粘性と弾性の両方を持っているからで、つまり、インシュレーターに最適ということだ。ここには載っていないが、金属類だと減衰がなくなってしまう。粘性体のプラスチックやゴムのインシュレーターは低音ばかりで高音が出ません。逆に弾性体の金属系だと高音偏重な傾向になります。低音・高音を包括させるには、無機(金属)と有機を組み合わせた複合化(粘弾性体)が必要なのです」

人工高級木材の開発から複合材KaNaDe開発へ

複合材を開発する中で、完成形のエンクロージャーの場合には素材と構造、寸法形状が与えられるため、性質が判断しにくくなる。このため、開発の方向はエンクロージャーからインシュレーターへと変更された(フォステクス助言)。そしてインシュレーターの研究では、素晴らしい性能が得られた。完成品スピーカーケースの付属脚に採用直前までに至ったそうだが、残念なことにコスト面で断念となってしまった。

しかし多くの収穫があったというこの研究の成果を生かすべく、小林さんは同じくオーディオ好きでもある金型専門メーカー(株)

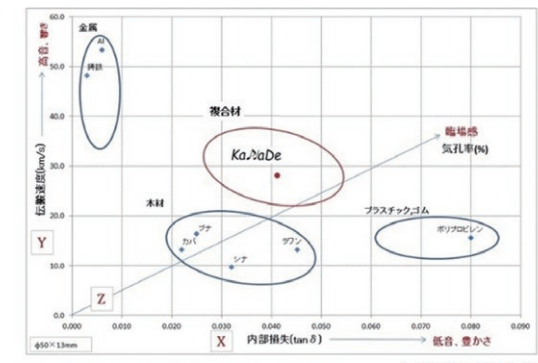


使えば分かる、音楽を奏でるインシュレーター  
全ての楽器に命が宿るKaNaDe



右は第1弾の「KaNaDe01」(生産販売終了)、右は機器用「KaNaDe03S」(¥20,000/4個)、左は小中型ブックシェルフ向け「KaNaDe02S bf-V」(¥32,000/2枚)、左下はケーブルインシュレーター「KaNaDe ciS」(¥11,000/1個)(各税込)  
KaNaDeの有無を比較してヴァイオリンを奏でる小林 満さん

伝達速度内部損失の分布図(音の速度と柔らかさ)



①主に金属とプラスチックと木の良い特性を複合した。1,500HZIにおける内部損失の様なジャンル、古い録音でも臨場感の高い立体的な音質へと変えることができる。

KaNaDeの8つの素材成分

- 低周波数～  
バスターム/ベース  
チェロ  
ギター/声楽  
バイオリン  
トランペット  
フルート  
ピアノ  
シンバル
- 低比重～  
特殊フェノール樹脂  
有機繊維  
無機粉末A  
無機粉末B  
無機粉末C  
無機粉末D  
金属粉末A  
金属粉末B

小林さんは前職で分析も担当し、燃料電池部品の素材設計と表面分析の経験がある。それを生かして新たに開発したのが、KaNaDe初の仮想アース、その名も「Konadeアース01(KIT)」だ。粉でアースを作りましようというジョークで命名されたイオン電池だ(特許登録済)。

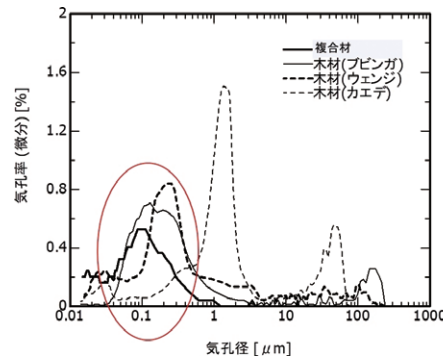
粉で作るKonade 仮想アースの研究と開発

袋に入った4種類の原料に水を加えて混ぜ、手軽に自作できる。グラウンド面積を増やし、ノイズを拡散させる一般のやり方に対し、こちらは弱いコンデンサー効果を使って信号ノイズを減衰させる仕組みだ。イオン伝導性のある無機粉末を組み合わせて、特定の周波数特性を持たせたコンデンサーアース。Konade02Sは高域用、KonadeP&G(ピアノ) & 弦楽器は中域用など、使い分けでも併用しても楽しめる。音楽好きの人に薦める効果だ。

オーディオから楽器用へ応用 生命力と音量に効果を発揮

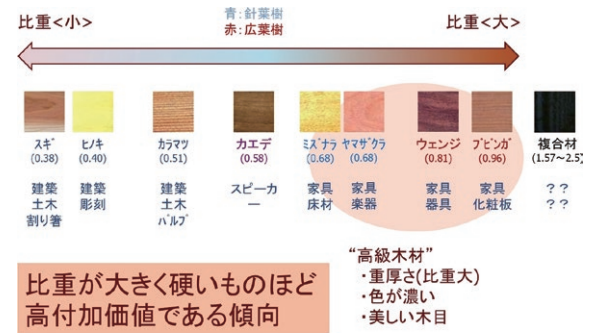
「楽器用KaNaDeは2017年に、軽井沢音楽喫茶Cafe・

気孔径の分布比較



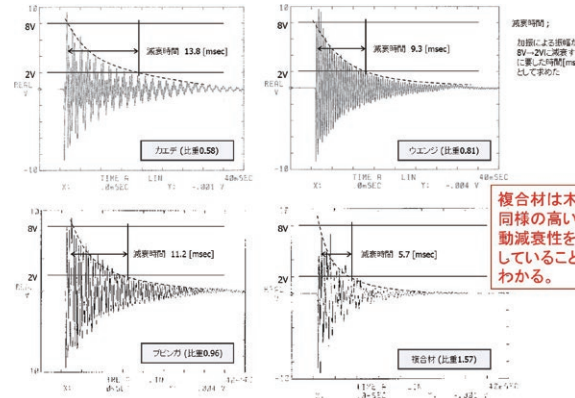
フェノール樹脂複合材は、スピーカーに使われる汎用材のカエデと異なり、高比重木材ピンガやウエンジの特徴である0.1~0.2μmの孔構造を人工的に作る事ができる。

木材の比重による分類と用途



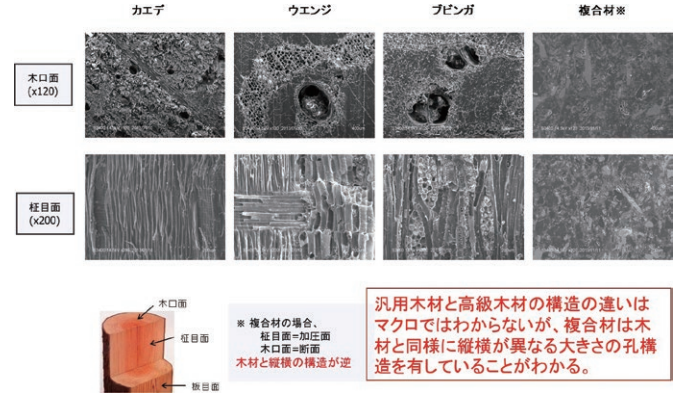
比重が大きく硬いものほど 高付加価値である傾向  
「高級木材」  
・重厚さ(比重大)  
・色が濃い  
・美しい木目

摩擦材の減衰特性(木材3種と複合材<右下>の比較)



複合材は木材同様の高い振動減衰性を有していることがわかる。

微細組織観察結果(電子顕微鏡写真)



汎用木材と高級木材の構造の違いはマクロではわからないが、複合材は木材と同様に縦横が異なる大きさの孔構造を有していることがわかる。



オーディオ用仮想アース自作キット「KonadeアースP&G(KIT)」(¥12,000/2個セット、税送料込、Amazon、audio union、直販)(※空き端子アースCap付きは¥16,000/同)



光ディスク用静電気除去シール「KaNaDe C Matrix」(¥1,500/28枚+α・税込)

改めてKaNaDeの8つの素材成分に触れよう。「今話せる範囲では、楽器の音域別に8つの原料が別になっていることです。バスターム/ベースの部分を受け持つ特殊フェノール樹脂のほか、楽器の帯域別に有機および無機や金属粉末のA、B、Cとなっています。企業秘密ですが、再来年の10周年には公開しようかと」

技術データの開示と分析 具体的な音の効果に納得する

KaNaDeを構成する 8つの素材成分の秘密

興味深い技術データに「音の速度と柔らかさ」の表がある。縦が伝播速度で、ボンと叩いた時に戻ってくるスピードだ。横軸は低音の豊かさで、左上に位置する金属では粘性がないため、響きの豊かさが出てこない。スピードも粘性も両方持っているのが木材で、有機物ゆえに孔がある。プラスチックは孔がなく粘性ばかりなのでスピード感不足だ。良い位置に収まるのが複合材で、KaNaDeはほぼセンターである、と分かる。さまざまな素材を複合し、どのようなジャンル、古い録音でも臨場感の高い立体的な音質へと変えることができるのが、音響用複合材KaNaDeということか。もちろん現代録音であれば、情報ロスのない最先端のハイスピードサウンドを満喫させるはずだ。

KaNaDe01に始まった インシュレーターの進化

KaNaDeシリーズは2016年の01(生産終了)に始まった。その後、赤いフェルトがなくなり、溝と表面形状を工夫して特許化。02Sbfは小・中型スピーカー専用少し大きめサイズで、中央に1個置いて使う。次の03Sでは、圧力の高いところを盛り上げさせて接触するようにするとともに、溝を貫通しないようにした。これだけで差別化できると思う。続いて、黄金のインシュレー

TECH.での元群馬交響楽団コントラバス奏者、岩木春樹さんとの出会いから始まりました。弦楽器用を作ったのは依頼され、試行錯誤の末、エンドピン用のインシュレーターを開発。「これがあるとなるとは、鳴りがまるで違います。ぐつと音量が上がって音が飛ぶ。楽器が生命力を持つようになります」。音量を上げたい人が多いのだ。演奏家が次々にカフェを訪れては試し、愛用者になつていく。製品名は「KaNaDe The Strings」だ。大型のコントラバス用やチェロ用がStringing1で、ヴァイオリンやヴァイオラはStringing2を肩当てに使用する。「地味なヴァイオラが朗々と鳴り響いて驚きました」。オーディオ用とは配合比が異なり、放射状に配置した溝が特徴的だ。音楽コンクール、室内楽など国内外でプロ・アマの700人が愛用中という。演奏会だけでなく録音時にも使われ、「デュオ・オプリーガート」などのCDで、素晴らしい録音を聴ける。また日本経済新聞のウェブ記事(2018年)に「元ブレイク職人の技、カナデが支える弦楽奏」として掲載され、話題になったことも。

聴けば分かる効果の違い 聴くなき進化も実に楽しみだ

KaNaDeは2つの部屋で試聴した。メインルームではフォス

テクスのブックシェルフが朗々と鳴っていた。今日の音源は、主に「ケルテス/ウィーンフィル」の名盤「新世界」。艶やかかつダイナミックな演奏で、インシュレーターの有無や種類による音の違いをその場で確認できた。スピーカー用02Sbf・Vの3段重ねでは、耳が試されているようで、低音の豊かな響きやシンフォニックな空間スケールに包まれた。トールボーイでは、ケルテスのドライブ力に圧倒され、重厚で3次元的な「見える音」になる効果が印象に残る。「じゃあ次は弾きましょう」。小林さんのヴァイオリンレクチャーでは、TheStringing2の圧倒的な効果に驚いた。聴き比べると、明らかにポリューミーで音色が艶やかになるのだ。

KaNaDeは6ESから7ESへと進化はさらに続く。「KaNaDeは6ESが現行モデルで、次の7ESの研究を始めたところだ」。10材質から1つ増えて11材質になるよう。だが、それはまた完成までのお楽しみだ。もうひとつの目玉である仮想アースKonadeも新しいモデルを検討中で、試作品をちよっと聴かせてもらった。こちらは最先端のマトリアルを導入か! まだまだKaNaDe製品の進化は止まらない。期待を込めて注目しよう。