ウッド振動板10年の進化で新領域へ

WOODシリーズの大いなる魅力を探る

取材・文：正木 豊　*Yutaka Masaki*

イヤフォン／ヘッドフォン・テクノロジーについて、各社ともさまざまな技術をアピールするが、ひときわ注目されるのがJVCオリジナル技術のウッド振動板だろう。高分子フィルム振動板が主流にあって、天然木をその素材としたウッド振動板採用のイヤフォン(以下、WOODイヤフォン)が完成したのは今から10年前。以来、ハイレゾ時代を迎えた今日まで着実に進化。たくさんのファンを増やし続けてきている。そして、今、WOODイヤフォン／ヘッドフォンを軸にした新しい世界への展開も見せているのだ。

このウッド振動板の技術を培ってきたJVC、その源流となるビクター時代から数えると今年、2017年は創立90年にあたる。

創立90年の伝統をもつJVC

JVCの始祖となる日本ビクター蓄音器株式会社が設立されたのは1927年。アメリカのビクター・トーキングマシン・カンパニーの日本法人として設立された。ビクターの名に、蓄音器から出る主人の声に耳を傾ける犬のマーク(“HIS MASTERS VOICE”)を思い浮かべる方も多いだろう。同社は、レコードプレスや蓄音器、電蓄、ラジオなどを次々と国産化し、45-45方式ステレオレコードによる国産初のステレオシステム「STL-1S」(1958年)を皮切りに、時代の変遷とともに優れた技術や製品を残してきている。

特に、ベテランのオーディオファンにすぐ挙げられるのが2ウェイ・ブックシェルフ型スピーカー「SX-3」(1972年)だろう。また、4チャンネルステレオCD-4方式の開発や、現在のハイレゾ化にも通じるデジタル高音質化技術のK2、また映像分野でも世界初のVHSビデオデッキ「HR-S3300」(1976年)の発売や一体型VHSビデオムービー「GR-C1」(1984年)など、つねに時代をリードしてきた。

ヘッドフォンについても、初号機「STH-1」(1965年)以来、1976年の全面駆動型ダイナフラット方式(ダイナミック／コンデンサーのハイブリッドモデル)、1989年のプラズマ蒸着ルビー振動板のモデルなど、高度な技術で意欲的に開発している。

ウッド振動板の特質

前述のとおり開発から10年を迎えるWOODイヤフォン。オーディオシステムとして初のウッドコーンスピーカーは2003年の「EX-A1」においてで、WOODイヤフォンのお目見えはウッドコーンスピーカー登場から5年後の2008年。ウッド振動板の開発はそれまでに20年、そしてWOODイヤフォンの10年を加えると、その歴史は30年に及ぶ。この「木」へのこだわりは、どこに由来するのだろうか。

「私たちは、『スピーカーもヘッドフォンも楽器でありたい』という思いがあるからです。古来より、打楽器や弦楽器、鍵盤楽器などで音を鳴らす、響かせる役割は木の部分にありますよね。木の特質として、人工的に作るものと違って、日々、自らが成長していくことから異方性をもち、ほとんど定在波が立たない、音がよどまないという特性を備えています。したがって不快になる音を出すことがないのです」と語るのは、長年、ヘッドフォンの開発、そしてウッド振動板イヤフォンにも初代から携わって来られている技術部長の伊藤氏。

JVCは、ハードとソフトをもつ企業としての強みがあり、“原音探究”という理念を掲げ、録音スタジオで録音したマスターテープに込められている音とアーティストの熱い思いの忠実な再現を目指し続けている。この忠実な音の再現には、不自然な響きや特性を持たせないことと高い解像度が欠かせない。それは、脈々と受け継がれてきた理念だ。

「イヤフォンについても、ウッド振動板は自然なトーンであるという点できわめて高いポテンシャルがあります。また解像度については金属パーツを適所に配置して高めるようにして、自然なトーンと高解像度が一体となって録音時の等身大のサウンドステージを目の前にくり広げるような音を目指しました。実は木と金属とを組み合わせて自然なトーンと描写(解像度)を得るというのは、楽器を作ること、選ぶことと同じ考え方なのです」(前出、伊藤氏。以下同様)

また振動板の物理特性では、とくに成形加工したときは、一般的な樹脂系に比べると、伝搬速度が速く内部損失が適度に大きい、また剛性も高くなるという。つまり音のレスポンスが早く、余分な響きがつかない、大入力や高速振動にも形状が崩れにくく歪みが起きにくいわけだ。

WOODイヤフォンの開発がスタート

JVCのスピーカー作りに対する技術や音の思想を結集したイヤフォン用のウッド振動板だが、スピーカー用のものをそのまま使うわけにはいかなかった。

「当初スピーカーでの振動板開発のときでも、コーンに成形するときに割れが発生しやすいという大きな壁がありました。成形時に素材に湿気を持たせてプレスする方法を開発したのですが、それでもまだ割れることがありました。そこで編み出されたのが、当時、話題になった『お酒に浸す』という手法です」

お話をうかがった伊藤 誠 氏
(株)JVCケンウッド　メディア事業部　技術統括部技術2部　部長

しかし、スピーカーより大幅に小型になるイヤフォンではもうひとつ壁ができた。それは薄くすること。このため、ちょっと驚きの方法が採られている。

「厚さが約200μmあるスピーカー用の振動板をそのままでは重くて音が鳴りません。仕様からいくと、これを髪の毛一本(約100μm)まで薄くすることが目標でした。するとまた割れやすい問題が出て来ました。しかも、当時、その厚みで作ることが工業的に難しかったので、当初は伝統工芸品なども作っていた職人に依頼して手作業で削り出していた」そうだ。結果として80μmまで薄くできたという。

木の材質についても、10種類以上の候補からいくつかを実際に試作。比較試聴を何度も繰り返して絞り込んでいくという、大変な作業も行なった。そして辿りついたのは最新モデルにも引き継がれているバーチ(樺)材だった。さまざまな過程を経て、初のウッドハウジング&ウッド振動板のイヤフォン「HP-FX500」が、2007年ついに完成した。(発売は2008年2月)

着実に進化するWOODイヤフォン

オーディオ界やイヤフォン愛好家の間でも大きな注目を集め定評も得た「HP-FX500」誕生から3年後の2010年、WOODイヤフォンは第二世代の「HA-FX700」に引き継がれる。最初の進化のポイントはウッド振動板の大口径化。当時、イヤフォンの標準サイズだった初代「HP-FX500」の8.5㎜口径から10㎜に拡大した。

「これは車で言う排気量アップのようなもの。低音域の再現に余裕を持たせるとともに、より自然な中高音域の再現が狙いでした。大口径化に伴いユニットの動きを確実にサポートするためのブラス(真鍮)のリングを前後に配置して2重化し、さらにアルミリング/キャップとのハイブリッド構造としました。振動板から出る振動エネルギーを前後方向に漏らすことなく、微細な振動もすべて届けるという狙いもありました」

ハイレゾ音源が台頭を始めた2014年、その対応に向けてWOODイヤフォンは第3世代へ。このときは、一気に「HA-FX850/750/650」の3機種(後にトップモデル「HA-FX1100」が追加)に拡大した。代表モデル「HA-FX850」でその進化を見よう。

「CDを超えるとして注目されつつあったハイレゾ音源への対応を狙い、さらなる再現力の余裕と表現力の強化を図り、振動板口径を11㎜に拡大し、ウッドの音響部材を随所に採り入れました。内部で生じる音の干渉をコントロールするウッドプレート、音を放射する部分で音質を最適化するウッドディフューザー、そして適度な吸音効果を持たせて音の濁りを抑えるウッドリングアブソーバーなどです。これにより情報量の多いハイレゾ音源も、美しい響きと自然な音の広がりでより豊かに再現するようになりました」

そして、ここからWOODシリーズの発展、進化が加速。翌2015年にはヘッドフォンの第1号機となる「WOOD 01/02(HA-SW01/02)」、2016年にはWOODイヤフォンの第四世代となる「WOOD 01/02/03 inner(HA-FW01/02/03)」が登場するのだ。

●「HA-FX850」分解図

スパイラルドットイヤーピースは表面に小さな突起を設けて音の広がりをコントロールする。ブラスリング、ウッドダンパー、ブラスリングにより、ユニットの振動を制御するアコースティックハイブリッドダンパーを構成するのが特徴。

■第一世代　2008年

HP-FX500

ウッドドーム振動板を採用した初代モデル。振動板の口径は8.5㎜。

■第二世代　2010年

HA-FX700

振動板径を10㎜にサイズアップした第2世代モデル。

■第三世代　2014年

HA-FX850

第三世代の中核モデル。HA-FX850は11㎜ウッドドーム振動板を搭載。HA-FX1100(口径11㎜)HA-FX750(10㎜)、HA-FX650(8.5㎜)がラインナップ。

JVCの歴史から

●「日本ビクター蓄音機株式会社」設立時のマーク(1927年)

●国内初となるステレオセット「STL-1S」(1958年)

●現在も名を残す名機、スピーカーシステム「SX-3」(1972年)

●初のウッドコーンスピーカー搭載システム「EX-A1」(2003年)

■ヘッドフォン　2015年

WOOD 01(HA-SW01)

オープン価格（７万円前後）

ウッド振動板を採用した初のオーバーヘッドタイプ・ヘッドフォン。振動板径は40㎜と大型化し、厚さも80μmから50μm厚に薄膜化。ハイパワーな磁気回路は磁束密度１テラまで高めている。WOOD 02(HA-SW02：５万円前後)もある。

WOODヘッドフォン／イヤフォンからCLASS-Sへ

ウッド振動板初採用のヘッドフォン「WOOD 01/02(HA-SW01/02)」は後述するCLASS-Sシリーズに属することもポイントだが、まずは振動板について見ていこう。

「大型化にともなう大口径振動板の成形がハードルとなりました。大口径では歪みが出やすくなるので、それを解決するための振動板の新形状の開発などに苦労しました」

ウッドドーム振動板のサイズ比較。中央３つ並ぶ円の左から初代8.5㎜、第２世代の10㎜、第３世代からの11㎜（HA-FX1100とHA-FX850、HA-FW01）。背後の大きいサイズがヘッドフォン用の口径40㎜のもの。

厚さ80μm（上）と50μm（下）のウッド振動板の比較。より薄いので下の文字が透けて、よく見える。

このためウッド振動板はひとつの進化点を迎える。それが初号機から続いた80μm厚から50μm厚へと大幅に薄くすることによる軽量化だ。軽量化には微細な信号に対する応答性も高くなるという点も大きい。

「ハイレゾ音源が進展するにつれ、その細部の描写などが80μm厚では満足できなくなってきました。そこで振動板を薄くしたらよくなるのではという仮説を立てて試したところ、狙いに近づいていったのです。ここが薄膜化への大きな山場でした」と伊藤氏。細かな音などのディテールまでの描写力が、さらに向上したという。

木の特性を活かすという点でいえば、木自体の量はあったほうがいいということもある。つまり薄くすることで木の異方性とか伝搬速度が下がるようでは意味がない。そこでいろいろと厚さを試してみると、木の良さを維持しながら細かい描写力が伸びたのが50μmだった。

また、質量の増大にともない磁気回路も磁力を集中させる構造でトップレベルの磁束密度１テスラのハイパワーで駆動する構造を新設計、振幅動作も均一になるようにしている。

音響チューニングでは、大型ドライバーをマウントするバッフルにウッドを使いブラスリングも採用。ハウジングは要所に音の反射を抑えるウッドプラグ、響きを制御するメープル材の響棒を配置した。

そして、「WOOD 01/02(HA-SW01/02)」の翌年、第三世代からは２年目となる2016年には最新の第四世代WOODイヤフォン、「WOOD 01/02/03 inner(HA-FW01/02/03)」が登場する。すっかりオーディオコンテンツの主流となり、ハイビット、ハイサンプリング化で日々、能力がアップしていくハイレゾ音源への対応が狙いだ。

振動板には、ヘッドフォン「WOOD 01/02(HA-SW01/02)」で大きな成果を得た50μm厚ウッド振動板を採用(HA-FW01が口径11㎜、HA-FW02/03が10㎜)。磁気回路についても、同様に高磁力化の技術を応用したハイパワーな小型磁気回路を投入して大幅に強化している。

振動板の変更にともなう音響パーツによるチューニングでは、ブラス、アルミ、さらにステンレスからなる、異なる金属を組み合わせて振動と音をコントロールするメタルハーモナイザーをはじめ、音を拡散して自然な広がりを持たせるアコースティックピュリファイアー、ハウジングバック部の共振を抑えるためのウッドスタビライザーなどのパーツ類を投入。「中高域の繊細な表現力と低域リニアリティを向上させ、音楽表現を高めた」という。本体サイズや重量バランスなどを見直し、耳によくフィットして外れにくい快適な装着感を実現した新デザインのボディも採用。さらにMMCXコネクターで着脱可能としたケーブルなどのフィーチャーも先行機から引き継ぎ、バランス接続への発展ができるようにしている。用途にあわせたプラグ形状の採用やクリアサウンドを実現する独自のスパイラルドットイヤピースを５サイズ付属する徹底ぶりだ。

不変的かつその時代のトップクラスの本物を追求する『CLASS-S』の思想のもと、新領域へと進んだWOODイヤフォンの最新作は、新たに「WOOD　01/02/03 inner」のネームを与えられた。バランス接続対応のポータブルヘッドフォンアンプ「SU-AX01」などとともに、『CLASS-S』にも注目だ。

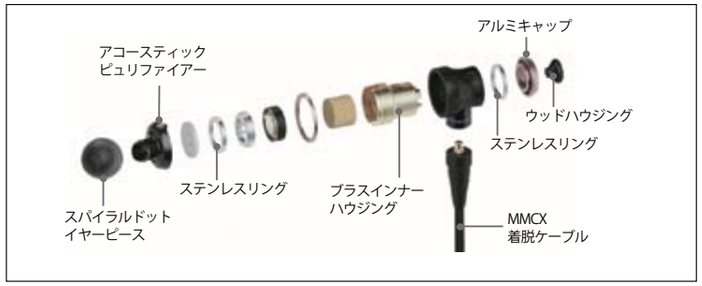
「最初のモデルを出したときに『お気に入りのライヴハウスをポケットに入れて持ち歩けたら最高でしょう!!』とお伝えしました。自然なトーンとリアルな描写で再現する音と空間をお届けするという気持ちは今も変わりません。ウッド振動板は音の探究に向けて、まだまだ大きな可能性を持っていると感じています。木は人間が作ろうとしても作れない自然からの贈り物。この素晴らしい音響素材を使わせていただいて、これからもていねいにチューニングしてファンの方々に届けていきたい」と、締めくくった伊藤氏。

ウッド振動板の進化の先にある音の世界が、ますます楽しみになってきた。

●ウッド振動板の進化

第一世代	第二世代	第三世代	ヘッドフォン初号機	第四世代
HP-FX500	HA-FX700	HA-FX1100	HA-SW01	HA-FW01
8.5㎜	10㎜	HA-FX850 11㎜	HA-SW02	HA-FW02 11㎜
		HA-FX750 10㎜	40㎜	HA-FW03 10㎜
		HA-FX650 8.5㎜		
振動板　80μm厚			50μ厚	

●「WOOD 01 inner（HA-FW01）」分解図



アコースティックピュリファイアーは、固有振動を抑え、音の拡散を調整する。ステンレスリング、ブラスインナーハウジング、アルミキャップで、振動を抑え美しい響きを再生するメタルハーモナイザーを構成。バックプレート部にはウッドスタビライザーも配置している。

ウッドドーム振動板の前面。

ウッドドームユニットの構造図。

ドライバーユニット

「CLASS-S」カタログより。デザイン誌のようなレイアウト、雰囲気あるイメージカット、製品以外の情報も盛り込まれた、従来の製品カタログとは趣が違うスタイルブックに仕上がっている。

■第四世代　2016年

WOOD 01 inner(HA-FW01)

オープン価格（５万円前後）

ウッド振動板や磁気回路、チューニングに最新技術を投入した第四世代のトップモデル。ほかに振動板口径などが異なるHA-FW02とHA-FW03がある。

WOOD 02 inner (HA-FW02)

オープン価格（３万5,000円前後）

WOOD 03 inner(HA-FW03)

オープン価格（２万4,000円前後）