

## ■ 槻ノ木隆のPC実験室 ■

### 真空管アンプ搭載マザー「Aopen AX4B533-TUBE」を試す

今年6月のCOMPUTEX TAIPEIでAOpenのブースに展示され、その発想の奇抜さで話題を集めたのが「AX4B-533 Tube」である。一見通常のアンプに見えるが、オーディオのアナログ出力に真空管を利用したアンプ搭載するという、非常に「アナログ」なマザーボードである。その効果はいかほどなものか、という事で早速ためしてみた。

#### ■ マザーボード上に真空管アンプを実装

AOpenから登場したAX4B-533 Tubeは、同社製品であるAX4B-533(日本では未発売)をベースとし、サウンド出力部に真空管アンプを搭載したPentium 4/Celeron向けマザーボードである。真空管を使ったオーディオアンプといえば、懐かしさを覚える読者もおられるだろうが、広く普及した半導体アンプや、最近主流のデジタルアンプには無い「味」を求めて、今も一部のオーディオマニアの間では使われているし、そうした層を狙った製品や組み立てキットも今なお存在している。本製品では、PCIスロット3本とCNRスロットをAX4B-533から取り除き、空いた場所に真空管アンプを実装。AC'97 Codecのオーディオ出力をここに直結することで、「味のある音声出力」ができることをウリとしている。



AOpenのAX4B-533 Tube。上部3分の2を見れば普通のATXマザーだが、下部がちょっと異様な光景

デジタルとアナログの融合を成功させたことを示す「TubeSound TECHNOLOGY」のエンブレム

**【追記】**初出時にエンブレムの数字がシリアルナンバーであるという記載がありましたが、読者から同じ番号のボードを持っているというご教示がありましたので削除いたしました。

なお、本製品は現在では入手がかなり困難となっている。それもそのはずで、本製品はAOpenの[直販サイト](#)で「100枚限定予約販売」という形態を取られたからだ。本来は日本市場に投入するつもりがなかったため、このような限定販売になったそうだが、それだけ日本国内での販売を望む声があったということだろう。購入価格は25,000円(その後米国からの直輸入品が秋葉原の店頭でも並んだ)。

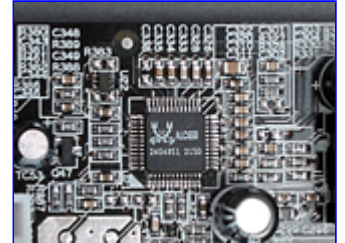
真空管アンプ搭載という時点で、イロモノ的な匂いがしてくるこの製品だが、限定予約販売というオマケがついて、さらに食指を動かされる製品となっている。マザーボード上には真空管アンプ搭載をアピールするようなエンブレムが貼られており、持っているだけで嬉しいアイテムといえそうだ。

## ■基本性能は十分なIntel 845Eマザー

さて、真空管アンプの説明などは後述するとするとして、まずは本製品の基本的な機能を押さえておきたい。

AX4B-533をベースにしている本製品は、Socket 478のPentium 4 Celeron用マザーボードである。チップセットにIntel 845Eを搭載しており、533MHz FSBのPentium 4にも対応できる。DDR SDRAMソケットは3基備えており、最大で2GBまで増設可能となっている。

Intel 845Eを搭載していることから、ICH4の内蔵機能をフルに活用しており、最大6ポートのUSB 2.0のほか、10/100BASEのEthernetを搭載する(PHYはIntelの [i82562ET](#))。またサウンドに関しては、Realtekの [ALC650](#) 6ch AC'97 Codecを実装している。これにより、5.1chオーディオもサポートしている。オーバークロック系は控えめで、FSBを100~200MHzの間で変更できる程度。VCore/AGP Vcc/Memory Vccの変更といった機能は特に付属していない。これはベースとなるのが、スタンダードなAX4B-533である以上仕方がないところだろう。



AC'97 CodecはRealtekのALC650。この出力がそのまま真空管アンプに入力されるわけだ

という訳で、やはり真空管アンプ搭載が特徴の本製品ではあるが、普通に利用する分には何の問題もない。唯一犠牲になっているのがPCIスロットで、アンプ部分の面積確保のため、PCIスロットが3本と少なめである。とはいえ、上記のとおり内蔵機能が豊富なので、それほど困ることはないだろう。

## ■真空管回路を採用した理由

では、本製品の最大の特徴である真空管アンプの話に移ろう。

まず真空管とは何なのかについて、ちょっと触れておこう。真空管とは、ICやトランジスタが生まれる前に使われていた、電気回路の増幅、整流などを行なうパーツのことだ。理屈は割と簡単で、カソード(陰極)をヒーターで暖めると、電子がカソードから飛び出し、プレート(陽極)に集まるという性質がある。これを利用したものを2極管と呼び、さらにこの飛び出した電子がプレートに飛びつく量を、グリッド(制御格子)に掛けた電圧で調整することで、増幅効果を得られるようにしたのが3極管と呼ばれるものである。

更にこのグリッドの数を増やした4極管とか5極管、広義にはカソードから飛び出した電子を、磁場を使って収束させ、蛍光体に当てて光らせるブラウン管も真空管に分類されるが、まあこれは余談である。

余談のついでに書けば、電子ビームが減衰しないように回路は真空を保つ必要があり、このために容器はガラスを使い密閉されている。(ヒーターの熱で熱膨張を起こさないため、という理由もある)。また、原理的にカソードをヒーターで過熱して電子をたたき出す訳だが、これにより長時間使っているとカソードからの電子の出が悪くなってくる。一方新品の場合、内部の真空度がイマイチ低いため、ゲッターと呼ばれる部分で内部の空気分子を吸着してやる必要がある(これをエージングと言う)。また電源を入れた直後は、カソードがそれほど暖まっていないので、やはり電子の出が悪い。というわけで、真空管は「一定時間で寿命が来る」、「最初にエージングと呼ばれる慣らし運転をしないと調子が出ない」、「電源投入直後は、やはり慣らし運転をしないと調子が出ない」てな具合に色々取り扱いが大変で、それゆえブラウン管など代替が効かなかったものを除き殆どが半導体に置き換えられてしまったわけだ。

ところが不思議なもので、オーディオの世界では、こうした取り扱いの難儀さを承知の上で使いつづけるエンスージャストが少なくなく、それどころかかえってこうした難儀さを求めて真空管アンプの世界に入り込むユーザーが徐々に増えつつある。今年4月も、松下がカーオーディオ向けの真空管搭載CDレシーバーを [発表する](#) など、妙な流行になりつつあり、今回の製品もそうした流れの一部と考えると理解しやすい。

さて、今回搭載されたアンプは、露SOVTEKの6922という双3極管を利用したものである。双3極管というのは、1本の真空管の中に2つの3極管回路をまとめたものである。回路構成はシンプルアンプ、つまり単に増幅するだけの方式だ。ちょっとこのあたりはマニアックな話になるので、かいつまんで説明する。

特に3極管を使った真空管回路の場合、特性(例えば歪率や周波数再現性)はいいのだが、絶対的な出力を稼ぐのが難しい。これを補う1つの方式が4極管あるいは5極管を使うことで、絶対的な出力を大幅に稼げる一方、歪みの点ではかなり厳しくなる。あるいは、カスケード出力という方式もある。つまり、複数の真空管回路を直列に繋ぐ事で出力を稼ぐ方法だ。ただし、部品点数が大幅に増えるし、各段でのマッチングが面倒になる。もう一つメジャーな方法が、アンプの出力を入力に戻す方式だ。有名なのはNFB(Negative Feed Back)と呼ばれる負帰還を掛ける方式だが、他にもいくつかあるし、実際には細かく回路構成や派生型、発展型などが入り乱れている。ただ一般論としては、これもまた出力は稼げるが歪みやすいという欠点がある。

さてマザーボード付属のマニュアルによれば、AOpenの開発陣は様々な方式を検討した結果、Simple is bestという結論にたどり着いたようだ。実際、出力を気にしなければこれが一番素直だし、真空管自体の特性を引き出しやすい。ただし、問題は出力レベルがあまり取れないことだ。実のところ、今回利用されている6922という真空管は、未だに結構多くのオーディオアンプ向けに利用されている、比較的メジャーな製品である。ただし、この6922がメインアンプの最終段に使われているケースはまず見ない。主に利用されるのはプリアンプだが、メインアンプの前段に使われることもある程度。つまり、スピーカーを直接駆動するには、かなり心もとないパワーでしかないのだ。

もっとも、現在のマザーボードのスピーカー出力のレベルは、せいぜいPC用のミニスピーカーかヘッドホンで駆動できる程度だから、まあ間違っている訳ではないのだが、ちょっと困った事も起きてしまう。これに付いては後述したい。

## ■AX4B-533 Tubeの真空管アンプ



ロシア製の真空管、SOVTEKの6922

さて、今回搭載されているSOVTEK 6922は、「6922」という真空管のスペックに基づいてSOVTEKが製造したものである。ということは、当然その他のメーカーが製造した6922という真空管もあるわけだ。

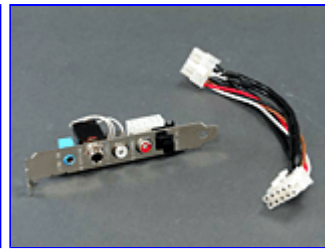
そもそもこの6922という真空管は、元は6DJ8と呼ばれる真空管を軍用スペックとしたものであり、グレードとしては6DJ8を上回るものになっている。ちなみに、他にも7308/8223/7DJ8といった製品もあり、これらを差し替えて利用する事もできる。また、この6DJ8/6922/7308/8223/7DJ8という型番はUS code(アメリカでの型番)であり、EU code(欧州での型番)はそれぞれECC88/E88CC/E188CC/E288CC/PCC88 といった型番が割り振られている。これらの種別によって、当然音質は変わってくるし、また同じ6922でもメーカーによって音質に違いがあることは先も述べた通りだ。

AX4B-533 Tubeには、通常のユーザースマニュアルとは別に、真空管に関する説明と、SOVTEK以外の真空管を使う場合の説明、いくつかの真空管に関するレビューなどをまとめた56ページもの専用マニュアルが用意されており、設計時点でユーザーによる交換を前提としていることが判る。ちなみにSOVTEK 6922の場合、寿命は5,000~6,000時間とされており、1日4時間の利用ならば4年程度となるが、逆に1日中電源を入れっぱなしにすると、9カ月かそこらで寿命が来る計算になる。もっとも交換は簡単だし、例えば同じSOVTEKの6922なら2,000円弱で入手できる。

ついでに、他のところにも目を向けておこう。オーディオアンプの特性を追求する場合、単に真空管だけではなく、様々なパーツも厳選する必要がある。今回の場合、カップリングコンデンサには[米Reliable Capacitors](#)が製造する、オーディオ専用のコンデンサであるMultiCapを採用。回路に利用する抵抗は[米Vishay Intertechnology](#)の1%金属抵抗、プレートへの115V DCの供給は[MAXIM](#)のMAX668 DC-DCコンバータ、電解コンデンサには[エルナー](#)の[大容量アルミ電解コンデンサ](#)、真空管ソケットには24金メッキタイプ、基板上のアンプとピンジャックを繋ぐケーブルにはCardas Audio製の専用ケーブル、といった具合に、オーディオマニアの方ならお分かりいただけるだろうパーツを詰め込んでおり、この点でも不足はない。

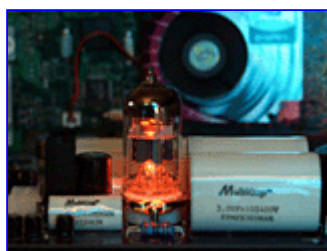


ハイエンド、とまでは行かないまでも、かなりクオリティの高いパーツを詰め込んだアンプ部



バックパネル部。ヘッドホン端子とRCAピンジャックの出力が、アンプに繋がっている。右のケーブルが、Cardas Audio特製ケーブルを組み込んだ専用の接続ケーブル

電源を入れると、真空管のヒーターがぼんやり光ってなかなか幻想的ではあるのだが、それよりもマザーボードの電源LEDの方が激しく光るため、最近流行している、側面にクリアパネルを入れたタイプのケースでも、イマイチ趣に欠けるのはちょっと残念である。



これは長時間露光で撮影したので、結構明るめに写っているが、実際はもう少し暗い



真空管の右上で点滅しているのが、オンボードの電源LED。動作が判りやすくていいのだが、ちょっと趣と言う点で難が……

## ■さて肝心の音は



今となっては懐かしい構成のスピーカー。久々の出番だったのだが、あっけなく退場(^^)

さて、では出力される音を聞いてみよう、と筆者の手元にある10年モノのスピーカーに接続してみた。モノはTechnicsのシステムコンポに付属していた3ウェイのスピーカー、SB-CD650である。音質はストレートで、あまり妙な癖の無いスピーカーである。

ところが全然駆動力不足で、ボリュームを最大にしても、耳をスピーカーにくっつけるようにしてやっと聞き取れる程度。到底音楽鑑賞には耐える状況ではない。先ほどちょっと触れた「不具合」がこれだ。つまりメインアンプとは言っても、その出力レベルはせいぜいヘッドホン程度。比較的小型で高効率のフルレンジスピーカーならなんとか駆動できるかもしれないが、それ以上を使う場合、外部のアンプを用意する必要がある。ところが、そうすると音質はその外部アンプに大きく左右されてしまう訳で、折角の音質を生かすことができない。このあたりがちょっと悩みの種ではある。

き起こしそうだ。

とはいえ、これ以上大出力の真空管アンプを積むとなると、CPUクーラーより遥かに大きく重いトランスがオンボードで鎮座することになりかねず、それはそれで別の問題を引

まあこれはまた考えるとして、とりあえず鑑賞はオーディオテクニカのヘッドホン「ATH-T3」を使って行なう事にした。音楽ソースは、クラシック、ユーロビート、邦楽のロックの3種類を用意してみた。

とりあえず聞いて見ると、確かに通常のAC'97 Codecの出力そのままと比較して、非常に柔らかい感じの音になる。元来CDの音声は非常にシャープな感じになりがちだが、それが幾分やわらいでいるようだ。また、マザーボードという回路の集



合体であっても、そのノイズが混じることはなく、その点ではAOpenの努力も感じられる。ただ、ヘッドホンで聞いてもまだ少し音が小さめである点はちょっと残念だ。その点を除けば、デジタル処理されただけの音声出力とは違った味があり、なかなか楽しめる。

元々はテープ起こしの際の聞き取り用に購入したもの。同社のヘッドホンの中では中の下くらいの位置付けだろうか？もう少しマシなヘッドホンを用意したかったのだが、今回は時間の関係で断念した

ところで、最初に少し触れたが、真空管を使う場合、エージングを行なってやる必要がある。具体的には、真空管に電流を通したままある程度の期間放置しておく、真空管内のゲッターと呼ばれる銀色の粒子にガスが付着するため、真空度が高まるという理屈だ。このエージングに要する時間は、真空管が使われていない期間や真空管の種類などによって異なるが、今回はとりあえず10時間ほど行なってみた。

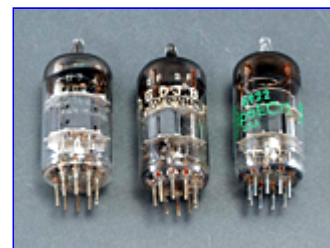
エージング後の音質は、エージング前に比べてさらにやわらか味が増した感じだ。その違いはハッキリ分かるほどである。

また、音声のソース別の違いだが、一番違いを感じるのは邦楽のロックだった。高音から中音、低音までまんべんなく発せられる点と、テンポが速いのが違いがでた理由ではないだろうか。クラシックは最も違いが分かりにくいソースであった。

## ■真空管を変更して音質の違いを楽しむ

さて、折角だから他の真空管も試してみたいところ。AOpenのマニュアルにも様々な真空管がリストアップされているが、国内では結構入手しにくい製品のオンパレードである。今回、いくつかのネット通販系ショップに見積もりを出してみたのだが、中には見積もり依頼を送って一カ月経っても返事が無いショップもあるなど、あまり状況が良いとはいえない。最終的には、[イシノラボ](#)から3本の真空管を購入し、試してみた。購入した真空管とその価格は下記のとおりだ。

- ・Philips EGC 6922:1,000円
- ・松下電器 6DJ8:1,400円
- ・松下電器 6DJ8(工業用):1,500円



使用した真空管。左から「松下電器 6DJ8」「松下電器 6DJ8(工業用)」「Philips EGC 6922」である

これらをSOVTEKの6922の代わりに取り付け、音の違いを確認してみた。ちなみに全て新品で購入したため、エージング前と10時間のエージング後の音の違いも聴き比べることにした。

### ●Philips ECG 6922

製品付属の真空管と同じ6922だが、製造メーカーはPhilipsである。この音も非常にやわらかく、広がり、厚みを感じる音である。SOVTEK製と比べ、さらに心地よく感じられる音だ。

エージング後はその雰囲気さらに増す。音がやわらかいので、音が体中に広がる感じを受けても、ストレスは一切感じない。個人的にはイチオシの音質であった。

### ●松下電器 6DJ8

続いては6922の互換品「6DJ8」である。6922のベースとなった真空管だが、実際に音を聴いてみると、6922とはまったく違った感じとなる。6922に比べると音の柔らかみは欠けているものの、非常にスッキリとしたクリアな音質が感じられる。6922と比べるからかも知れないが、何の飾りもなく純粋に「音」を楽しめた。

エージング後は、そのクリアさに磨きがかかり、さらに音声の出力も上がった。エージング前はヘッドホンで聴くにも小さめだった音量だが、エージング後は大音量にすると音割れが起きるほどの音量になった。まあ普通に音楽を楽しむ範囲であれば問題ないレベルである。

## ●松下電器 6DJ8(工業用)

最後に、先の松下電器「6DJ8」の工業用真空管を使ってみよう。こちらは工業用に作られているもので、製品のクオリティがやや高いものだ。

さて肝心の音だが、通常の松下電器6DJ8と非常に似た音質になった。だが、さらにシャープになった感じだ。ただ、シャープといっても「硬い」印象はない。出力が低いせいもあるだろうが、この音は現在のデジタルアンプに近いもので、真空管による「違和感」を感じにくい音だった。

また、エージング後もあまり音が変わらないのも印象的だった。出力は上がっているものの、音のクリアさ、シャープさに大きな違いは感じとれなかった。エージング前の段階でも、真空管内の真空度が比較的高かったのかも知れない。

---

## ■遊び心もくすぐる楽しい製品

以上、オーディオ評論家ではない筆者が感じた音を、そのまま綴ってみた。真空管アンプによる音の違いは明らか。もちろん好みの問題はあるが、これまで感じたことのない音を体感できて楽しい。

マザーボード上のパーツ交換といえば、CPU、メモリといったPCパーツのみであるのが普通だが、これに真空管という交換アイテムが増えたのも楽しさを倍増させている。実際に聴き比べてみると、違いがあって面白い。1個1,000~2,000円という低価格でそれが楽しめるのも大きい。興味がある人は、ここで紹介したもの以外の真空管も試してみるといい。とくに欧州製の真空管はコネクタピンが金メッキされているなど、また違った性質を持っているので楽しめるかも知れない。

また、今回は(時間の関係もあって)国内で探したために入手性がイマイチだったが、海外に目を向ければ、例えばSovtek 6922はココでも買えるし、互換品はというと**こんな具合**だ。真空管を扱っており、日本への発送をしてくれる店は他にも一杯あるから、様々な製品を試せるだろう。あるいは国内でも、(以前よりはだいぶ減ったが)真空管を扱っている店(ジャンクショップを含む)はまだまだ健在なので、こうした店を廻って探すなんていう楽しみ方もある。通常のDIYとはちょっと違う自作の楽しみであり、意外にハマれる遊びでもある。製品自体の数が少ないのが残念だが、(幸運にも)手にいれられたら、是非トライしていただきたい。

□AOpenのホームページ(英文)

<http://www.aopen.com/>

□製品情報(英文)

<http://www.aopen.com/products/mb/ax4b-533tube.htm>

□関連記事

【6月20日】エーオープンジャパン、真空管搭載マザーを限定直販

<http://pc.watch.impress.co.jp/docs/2002/0620/aopen.htm>

【6月7日】AOpen、真空管を搭載したマザーボード

<http://pc.watch.impress.co.jp/docs/2002/0607/aopen.htm>

【8月10日】真空管搭載マザーボードの海外直輸入品が突如として店頭販売開始(AKIBA)

[http://www.watch.impress.co.jp/akiba/hotline/20020810/etc\\_533tube.html](http://www.watch.impress.co.jp/akiba/hotline/20020810/etc_533tube.html)

□バックナンバー

(2002年9月6日)

[Reported by 槻ノ木隆]

---

[【PC Watchホームページ】](#)

個別にご回答することはいたしかねます。

Copyright (c) 2002 Impress Corporation All rights reserved.