

Comfort Hearing

みみより News

No.002
08.01.21

ご挨拶

21世紀もはや9年目、希望に満ちた年であることを願うものです。

暖冬が続きましたが、やっと雪の季節が参りました。中国地方を代表する秀峰大山(だいせん)も中腹まで白く化粧され、その美しさは伯耆富士と称されるにふさわしい姿を見せております。ただし、この美しさは日本海側、特に米子市周辺が一番です。



みみより NEWS 第2号をお届け致します。

今後とも皆様方のご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

中国補聴器センター 代表取締役 福元儀智

トピックス

- I. 47万台の補聴器 (工業会出荷)
- II. すさまじき訪問販売
- III. 補聴器技術 {1} ひずみ
 {2} ノンリニア・アンプ
- IV. 補聴器購入者の年齢
- V. 補聴器特性による Fitting をもとめて

【I】 47万台の補聴器

昨年の補聴器出荷は台数 475,000 台で、前年比 3.6%増との集計が日本補聴器工業会から発表されています。伸びた原因は耳掛け形が 13.4%増でした。ポケット形は 5%減、耳あな形は 2%減。耳掛け形の伸び理由として、自声強聴の軽減できるオープン型耳せんタイプが好評！とメーカーは説明しています。私見ですが、それは違うと言いたい。小型軽量になったとはいえ、耳に掛けるという不安定さ、めんどろさ、指先の不自由は高齢者の同意は少ないと考えます。オーダーメイドを完成させる手間暇、発生するクレーム・トラブル、費用がかかり過ぎる再作・返品から既製品に逃れたいだけであろう。悲しい事ながら、難聴の方の味方であるはずの販売員もここに逃避してしまっている。Fitting での困難さに挑戦せず、ひたすら貸し出し方式に頼り、クレームを言われるままにエンドレスにパソコン操作している。Fitting は個々の聴覚に応じた性能を持つ補聴器を作り上げることであります。

技能者・技術者としての責務を果たしていきたいものです。

【II】 すさまじき訪問販売

我が国の補聴器流通量は 60 万台程度でしょう。明らかにされていない通信販売は 15 万台程度でしょう。残り 45 万台は専門店とメガネ等の兼業店で二分されています。最近この中間に位置する訪問販売が急速に増えております。専門店の看板の元での訪問販売をしたり、また兼業店も訪問販売に力を入れております。全く新しい型の専門訪問販売が業界をにぎわしております。大企業といえる会社がまずメーカーと契約します。そしてこの大企業は訪問販売を専門とする会社に補聴器を卸します。訪問販売専門会社は訪問販売の得意な社員を募集し、出来高払いの契約社員とします。契約社員はあたくも全国組織の組合等団体職員の如く、組織で動員された会員に販売します。メーカー指導員からオーディオメータやパソコンを習っております。耳型印象も採取できるようです。販売される補聴器は各段階のコミッションが必要で、概ね高額商品です。補聴器の知識が乏しくても団体の意欲が強く、かなりの量が販売されています。靈感商法より販売しやすい！と成績を上げているようです。

ここでは返品や再作はどうなっているのでしょうか？

「慣れなければいけません」「聞こえにはいろいろあり、うまく行かないこともあります」と言いくるめられ、泣き寝入りでしょうか。

【III】 補聴器技術 {1} ひずみ

情報が中継を伝達される時、元の姿が変形してしまうことをひずみが発生したといえます。音が空間を伝播するとき、反射や吸収のため受信点で原音と違ってしまう場合もひずみです。受信点にマイクを置き録音し、再生音を聞く時、音エネルギーから電子エネルギーへさらに音エネルギーと変換され再生音を聴取します。元の音場の状態にいかにか忠実に再生されるか、これが「Hi-Fi」と言われます。忠実度＝Hi-Fiが良いとは、伝送路によるひずみが少ないことです。補聴器はマイクで集めた音を外耳道内に増幅して伝送するものですからここにひずみが存在します。電子音響でのひずみは

- ① 高調波ひずみ
- ② 直線ひずみ（振幅周波数特性）、増幅度が周波数によって異なる
- ③ 非直線ひずみ（ノンリニア）
- ④ 位相ひずみ
- ⑤ 過渡ひずみ、変復調ひずみ（圧縮時）
- ⑥ 混変調ひずみ

等があります。

補聴器では高調波ひずみが一番問題視され、また装置で測定できるのはこのひずみだけです。直線ひずみ（振幅周波数特性）や非直線ひずみ（ノンリニア）は聴力特性に対応し調整される必要がありひずみとしての問題はありませぬ。むしろ意図的に作り上げる必要があります。

位相ひずみは音声明瞭音にほとんど関係していないと言われています。但し、マグネチックレシーバーによる位相ひずみは無視できないと考えられます。過渡ひずみは イ：マグネチック・レシーバーの振動の質量により生じます ロ：アナログ・デジタル変換を2度行う処理時間として生じます ハ：圧縮や伸長を行う場合、この遅れもひずみの一種です。混変調ひずみはパルスの動作時に生じます。

{2} ノンリニア・アンプ

① KP と CR

増幅回路で入力が増加に比例した出力となるものをリニア回路といい、ある入力レベル（ニーポイント・KP）を越えると出力の増加が少なくなる＝直線性がなくなる＝非直線＝ノンリニアと言います。

増幅回路において増幅された出力が大きいと判定したとき、増幅度を自動的に減少させます。

(Automatic Gain Control = AGC)

KP を越えた入力増加分：AdB に対して、出力増加分が BdB であるとき、 A/B を圧縮率・CR という。例えば、入力が KP 60 dB から 80 dB に増加したとき、出力が 90 dB から 100 dB となった場合

$$A = 80 - 60 = 20 \quad B = 100 - 90 = 10 \quad \text{より}$$

$$CR = A/B = 2.0 \quad (KP = 60 \text{ dB})$$

② アタックタイムとリカバリータイム

入力が 60 dB から 80 dB に一瞬にして増大したとき、 $G = 30 \text{ dB}$ の出力 100 dB から 90 dB になる時間をアタックタイム：「AT」という。一般にして 10 mS 程度である。入力 80 dB が一瞬にして 60 dB 以下になったとき、利得が 20 dB から 30 dB に回復する時間をリカバリータイム「RT」という。一般に大きい入力音の時は長く、小さい入力音のときは短い（100～600 mS）。KP より大きい入力が存在している時は AGC = Comp :ON 状態という。

③ ON 状態の増幅音ときこえ

前述の例題で 30 dB の Gain は OFF 時、すなわち入力 KP 60 dB 以下である。入力が 80 dB になると Gain は 20 dB となるのでこの時の 60 dB の同時入力の出力は 80 dB となる。

OFF 時

ON 時

60 dB in → 90 dB out

60 dB in → 80 dB out

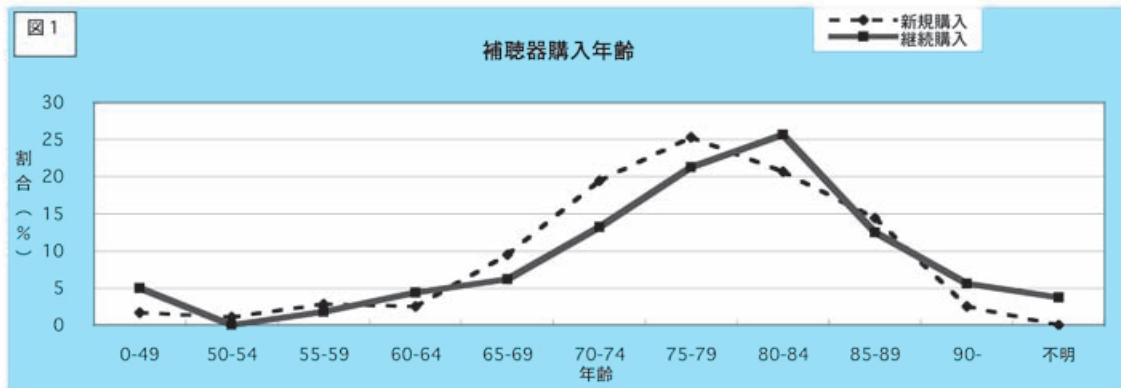
60 dB 付近の会話（90 dB）がちょうど良い大きさ・わかりやすいレベルであっても、周囲から 80 dB の入力があると、出力は 90 dB から 80 dB と 10 dB 小さくなる。ノンリニアで大きい入力と小さい入力が圧縮され、同時に聴取されることはなくなる可能性があります。

【IV】 補聴器購入者の年齢

06.4.1 ～ '07.3.31 まで当社アンケートに回答頂いた方の年齢を調べました。（図1）

新規購入の方は 75～79 才をピークで 65～89 才までで 90%であった。一方、継続購入の方は 80～84 才をピークに 70～89 才までで 74%であった。継続の方の約 45%は 80 才以上です。ここで

も長寿社会を反映しております。そしてこれらのピークの差が更新される年数でしょう。別の調査では耳あな形で5年、ポケット・耳掛け形で4年が更新のそれぞれピークでした。



【V】補聴器特性による Fitting をもとめて ～私の歩んだ道 福元儀智～

その1：補聴効果測定装置の開発から SPL メーターまで

- ① 技術者として在籍した相模電機 KK (トリオ補聴器) で1970年頃補聴効果測定装置 (商品名) を、ろう学校からの要望で開発しました。



当時はほとんど箱形の補聴器でした。図のような防音箱に発振器・スピーカーをつけ上部ネットに補聴器を置きイヤホンで聴取します。測定はネット上の聴取音圧を求めるものでした。この装置は全国のろう学校の半数程度に納入されました。

- ② SPL メーターは1975年聴覚医学会に大和田健次郎先生等が発表され広まりました。

1971年の聴覚医学会で「小型イヤホンによって測定した最小可聴値と補聴器特性との関係」を日本ろう話学校の十時晃先生が発表されました。ここでオーディオメーターの受話器と小型イヤホンとの可聴値の測定を小生が担当しました。双方を音圧レベルで見ると小型イヤホンでの最小可

聴値が約10dB小さいことがわかりました。理論として小型レシーバー可聴値から補聴器利得を引けば音場可聴値になるが実測では10dB程度の誤差がありました。

- ③ SPL メーターは補聴器効果測定装置の防音箱・スピーカーを除いた、発振器・増幅器・イヤホンの構成です。求めた値から装用の補聴器の増幅度を引けばマイク面音圧、すなわち音場の可聴値になるものです。カプラーで測定された補聴器特性と SPL データの関係は次回みみより NEWS No.3 で述べます。

(株)中国補聴器センター

URL <http://www.chc-ha.co.jp>
E-mail fukumoto-y@chc-ha.co.jp