

【様々な聴力データに対応するノンリニア増幅】

ノンリニア増幅と良く比較されるのが、昔アナログ補聴器に使われていたリニア増幅です。まずは、簡単にリニア増幅について説明します。

下記の図は縦軸に音の大きさを数値で表していて、横軸は周波数で音の高さを意味します。緑色の部分が各周波数帯における入力音の大きさを表しています。例えば、125Hzの場合は入力音が30dBの小さな音です。8KHzになると、入力音は90dBの大きな音になっています、それぞれの周波数帯に同じ20dBの増幅をかけたのが黄色い部分になります。最終的に出る出力は、最上部に記載されている数値になります。どの周波数帯に対しても一定の増幅をかけることをリニア増幅と称し、細い斜めの青色線のように直線になります。

全ての入力音に同じ増幅をかけることは、自然な音質を守ることを意味しますが、一方で、融通が利かないマイナス面もあります。特に難聴の場合は、個々人によって難聴の型や程度が異なるので、リニア増幅だけで、使用する方の満足度を上げることは難しいことでした。

リニア増幅図		出力音圧	50dB	60dB	70dB	80dB	90dB	100dB	110dB
大きい音 ↑	110dB								増幅音
	100dB							増幅音	20dB
	90dB						増幅音	20dB	入力音
	80dB				増幅音	20dB	入力音	90dB	
	70dB			増幅音	20dB	入力音	80dB		
	60dB	増幅音	20dB	入力音	70dB				
	50dB	20dB	入力音	60dB					
小さい音	40dB	30dB	入力音	50dB					
	30dB	125Hz	250Hz	500Hz	1K Hz	2K Hz	4K Hz	8K Hz	
		低い音							高い音

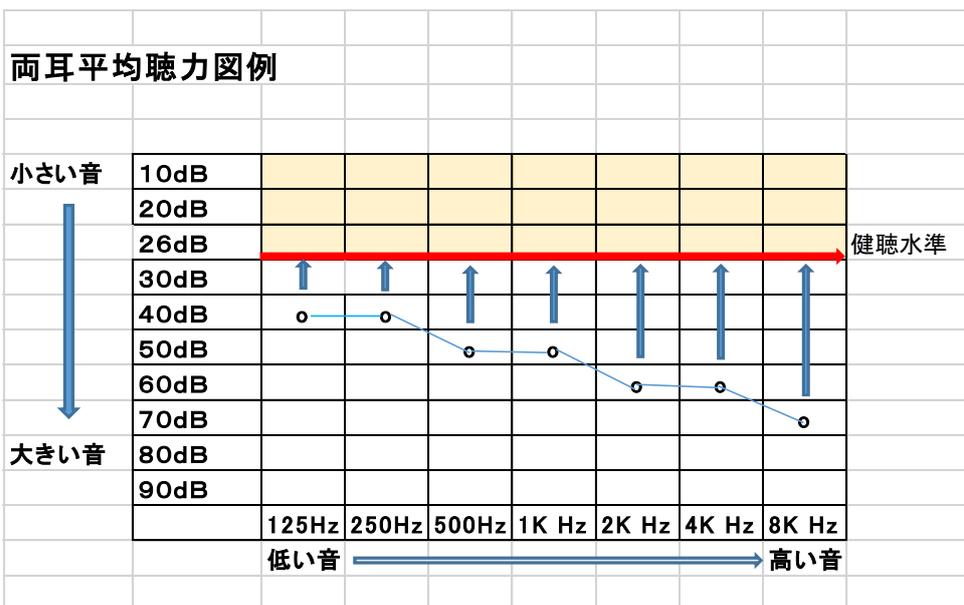
その後、補聴器のデジタル化の流れの中で開発されたのが、下記のようなノンリニア増幅です。細い青線が不規則になっているところが、リニア増幅と異なります。ノンリニア増幅では、それぞれの周波数帯域において、個別の増幅を与えることが出来るので、調整の柔軟性が増します。

ノンリニア増幅									
	出力音圧	50dB	60dB	80dB	90dB	90dB	100dB	100dB	
大きい音	110dB								
	100dB						増幅音	増幅音	
	90dB				増幅音	増幅音	20dB	10dB	
	80dB			増幅音	30dB	20dB			
	70dB			30dB					
小さい音	60dB	増幅音							
	50dB	増幅音	20dB						
	40dB	20dB							
	30dB	入力音							
		30dB	40dB	50dB	60dB	70dB	80dB	90dB	
		125Hz	250Hz	500Hz	1K Hz	2K Hz	4K Hz	8K Hz	
		低い音							高い音

一般的に難聴の聴力図の型は7つに分けられます。この解説で図は表示しませんが、次の様な名前で呼ばれています。

- ・高音漸傾型：高音になる程、少しずつ悪くなる型
- ・高音急墜型：4K Hz ぐらいから急激に悪くなる型
- ・低音障害型：125Hzの低音域が悪く、高音域に向かって少しずつ良くなる型
- ・水平型：全体的に均等に悪い型
- ・山型：中音域は正常だが、低音域と高音域が悪い型
- ・谷型：山型と逆で、中音域だけが悪い型
- ・ディップ型：職業性難聴とも言われ、ある周波数（特に4K z）だけが悪い型

下記の図は両耳の平均聴力図をひとつの例として、ノンリニア増幅を表したものです。



【周波数移動】の解説の中で聴力図の見方について説明しました様に、最初の2つの図とは音の大きさが逆の表示になっています。赤い線が引いてあるところが26 dBのレベルです。健聴者はこれより上の黄色い部分、つまり26 dBより小さい音でも聞こえています。この聴力図では125 Hzの低音域では40 dB、8 K Hzでは70 dBより大きい音でないと聞こえないことがわかります。この方が補聴器を使用することで、全ての周波数帯域で均等に音が聞こえるようにするためには、それぞれの周波数帯域で増幅をしなければなりません。上記図の各周波数帯域にある青い矢印がその増幅の幅を意味しています。見てわかる通り、周波数帯によって増幅の幅を変えなければなりません。これがノンリニア増幅になります。先に記載した7つの聴力タイプそれぞれにノンリニア増幅は対応が出来ます。このようにノンリニア増幅が可能になったことで、使用される方の満足度がリニア増幅時代に比べると、飛躍的に向上しました。しかしながら、今、説明したことは、これから個々人の満足度を高めるために、販売店側が行う初期行為ですので、補聴器の調整は奥が深いことを理解しておいてください。