



第1回 うさぎ講座
きこえについて



2020年5月30日

耳鼻咽喉科専門医
補聴器適合判定医/補聴器相談医
臨床遺伝専門医

白井 杏湖

“きこえにくい”
ってどういうこと？



いや、むしろ、
“きこえる”
ってどういうこと？

本日の内容

1. “音”とは？

物理量としての音 と 感覚量としての音

2. 耳と きこえ の仕組み

3. 難聴の種類・仕組み・原因

伝音/感音/混合性難聴

4. 聴力検査の方

dB？ 純音？ダイナミックレンジ？

“オージオ”を読もう

5. 難聴の程度



音って何？

“物理量”としての音：物理的な振動波

“感覚量”としての音：

物理的な振動波が耳で引き起こす感覚



音って何？

“物理量”としての音：物理的な振動波

“感覚量”としての音：

物理的な振動波が耳で引き起こす感覚

人間が聞こえない
”音”も
たくさんあるのね



本日の内容

1. “音”とは？

物理量としての音 と 感覚量としての音

2. 耳と きこえ の仕組み

3. 難聴の種類・仕組み・原因

伝音/感音/混合性難聴

4. 聴力検査の方

dB？ 純音？ダイナミックレンジ？

“オージオ”を読もう

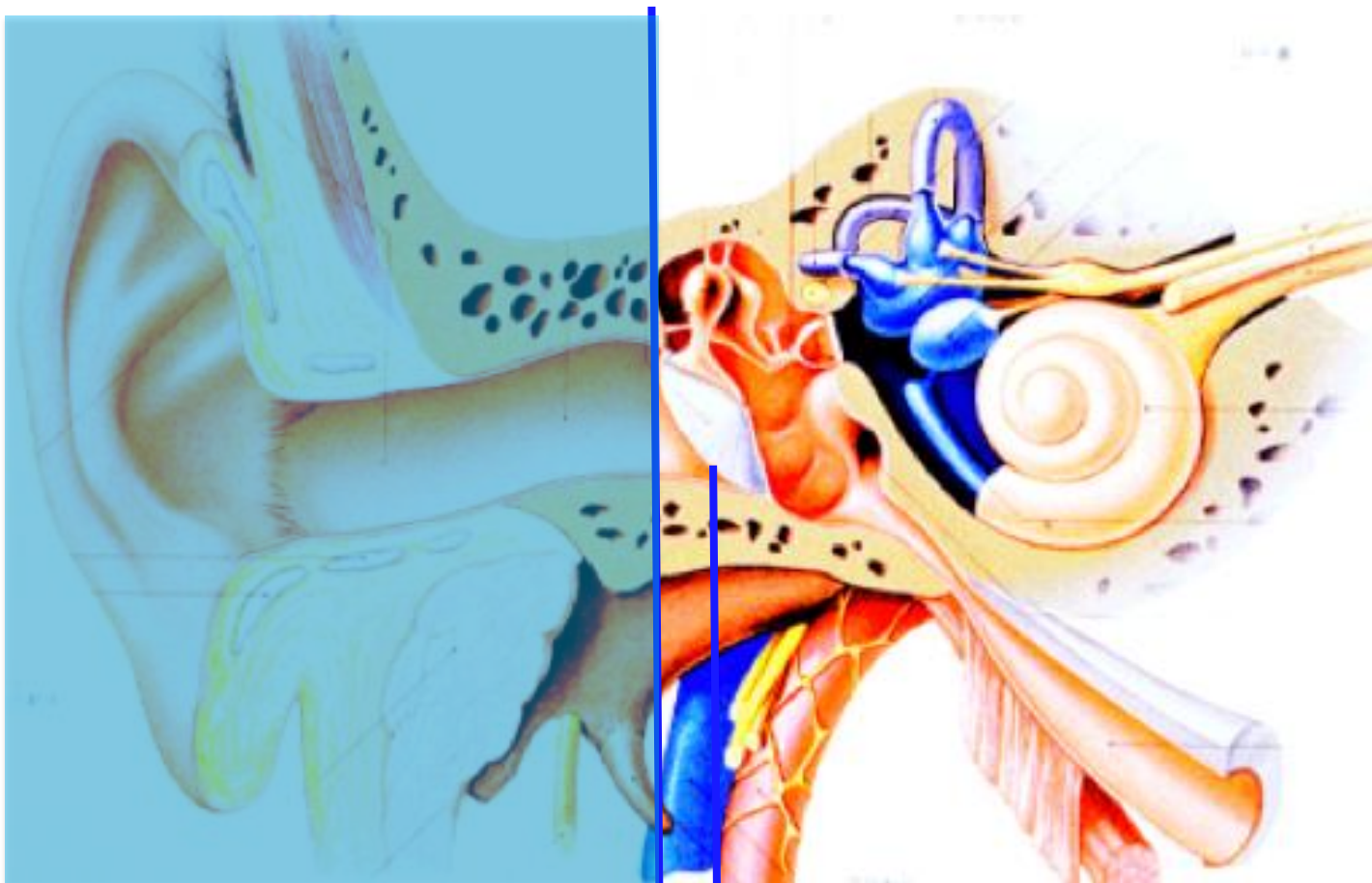
5. 難聴の程度



耳ときこえの仕組み

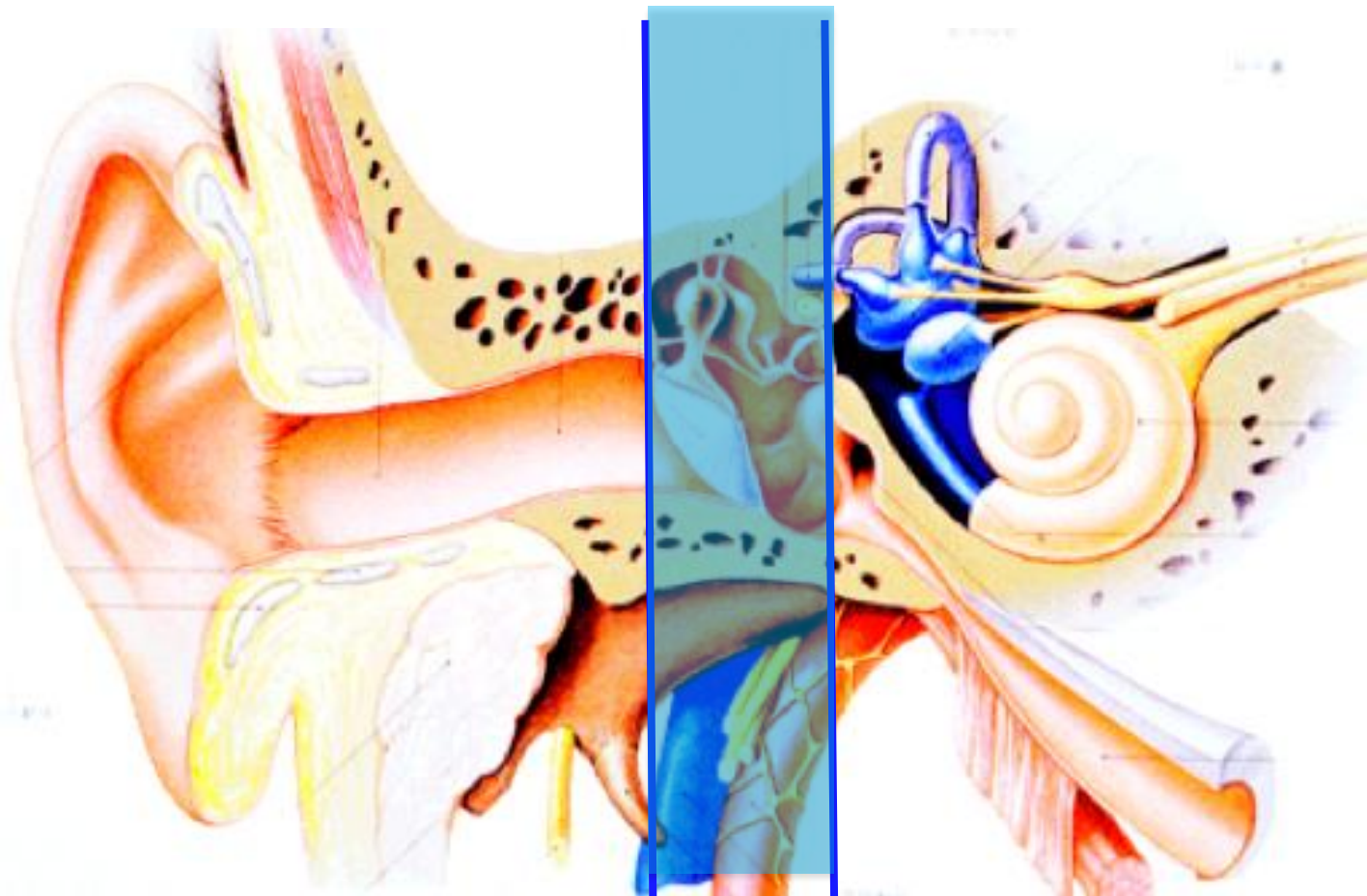


外耳

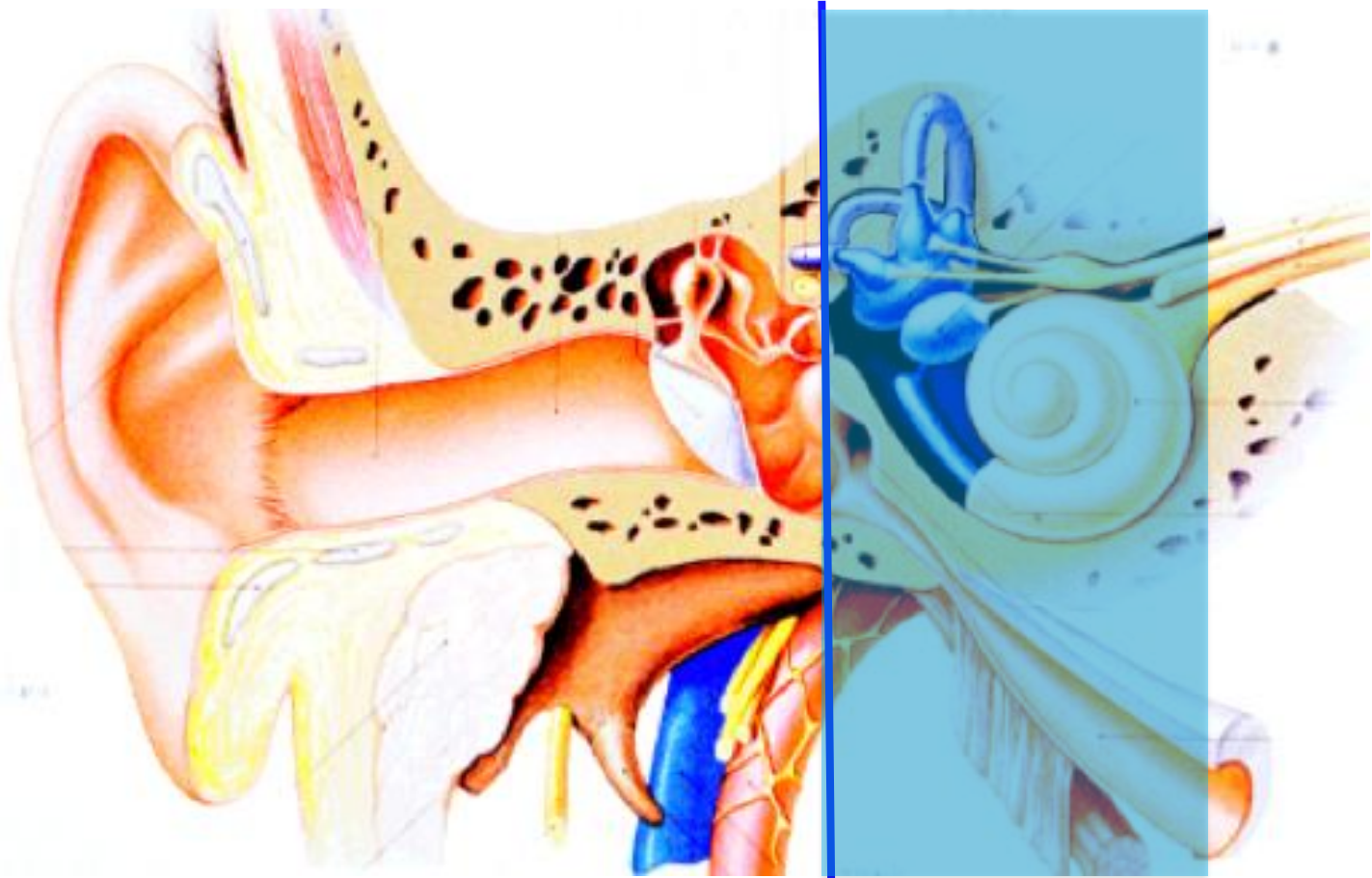


鼓膜

中耳



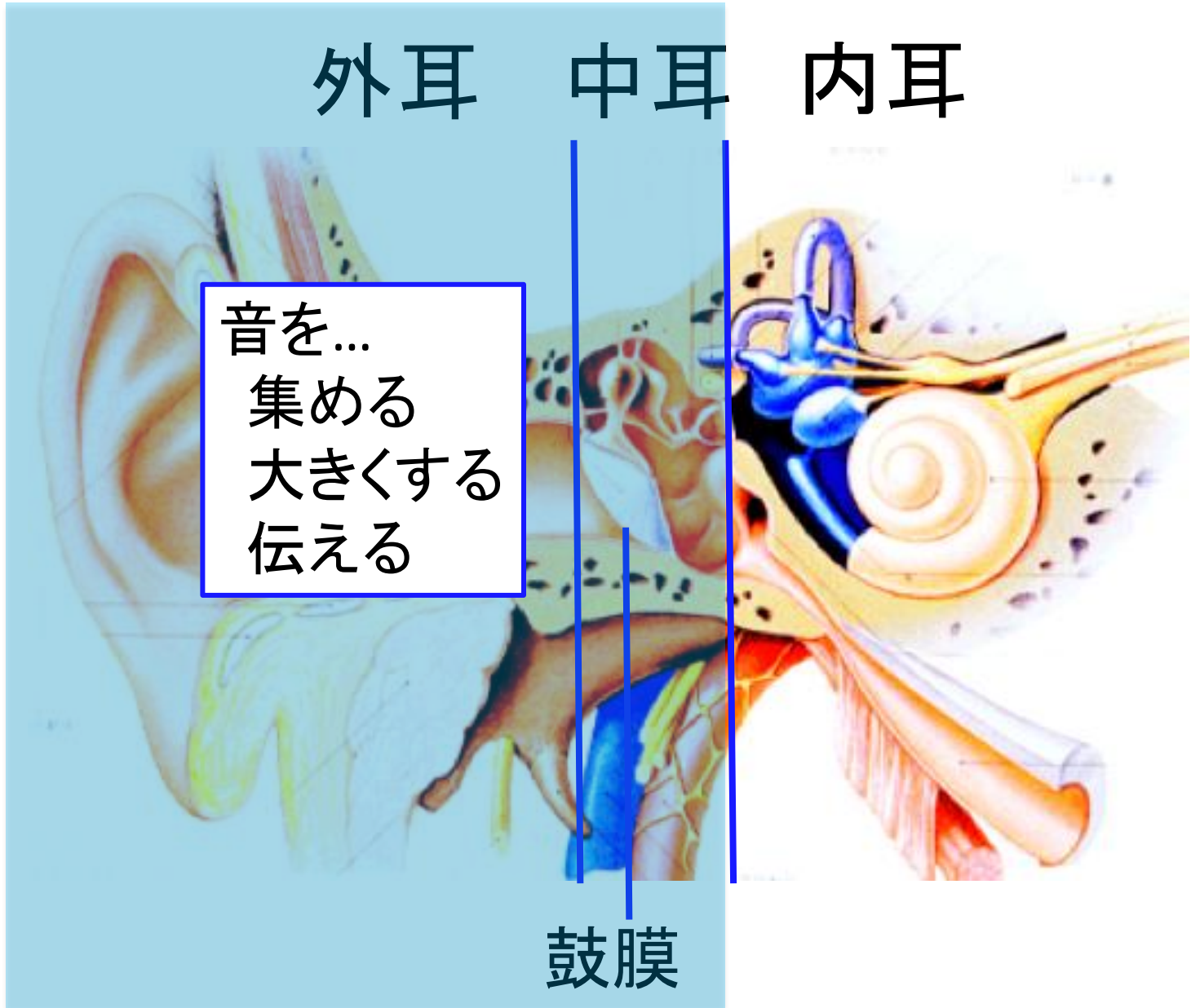
内耳



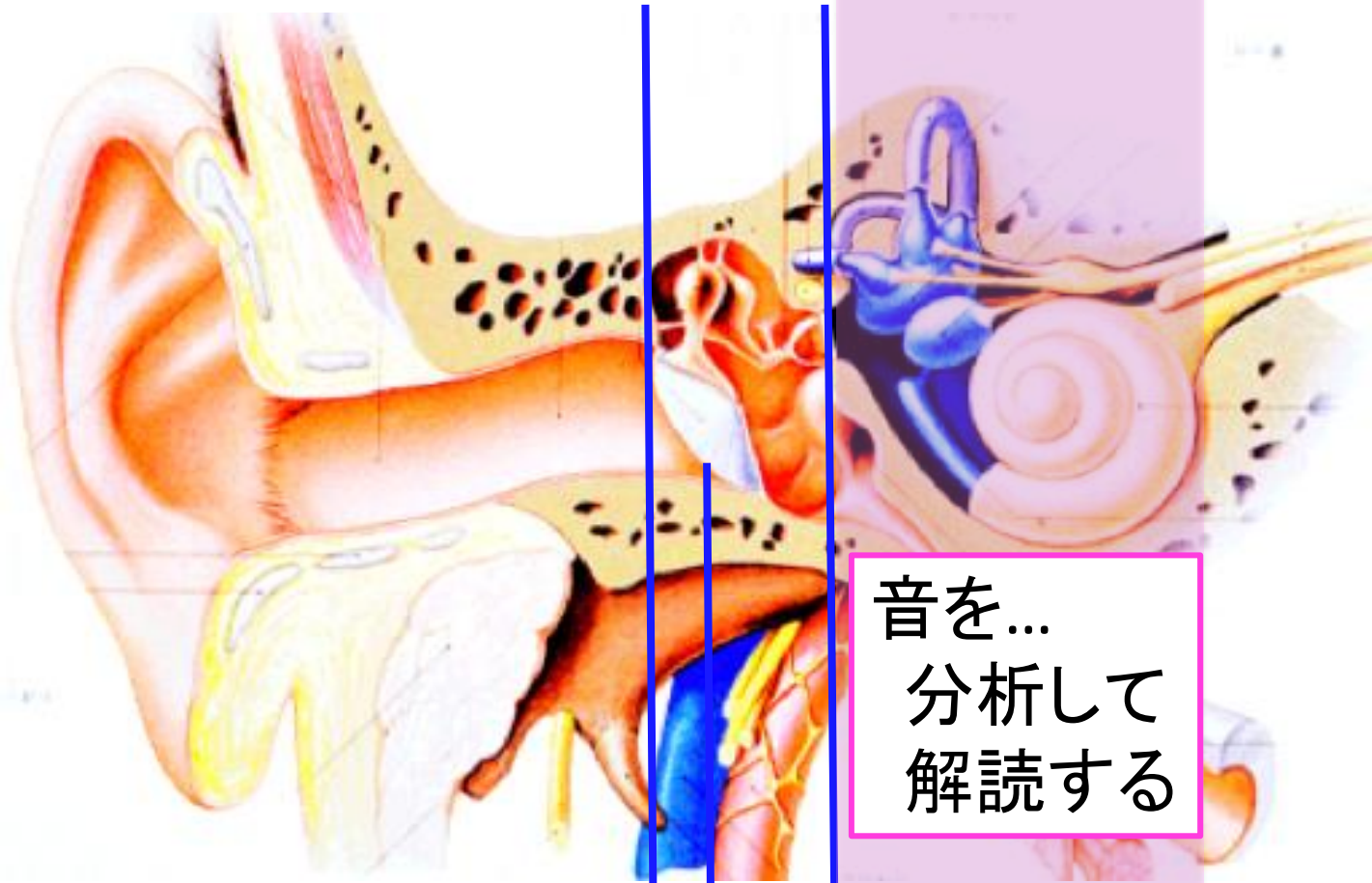
外耳 中耳 内耳

音を...
集める
大きくする
伝える

鼓膜



外耳 中耳 内耳



音を...
分析して
解読する

鼓膜

難聴の種類



難聴の原因



外耳

中耳

内耳

蝸牛神経
～中枢

音を...
集める
大きくする
伝える

音を...
分析して
解読する

伝音難聴

感音難聴

内耳性難聴

後迷路性難聴

鼓膜





何かに夢中になっていると
呼びかけに反応しません
難聴ですか？

夢中で遊んでいる時に
お母さんに話しかけられても
聞こえないわ。



難聴の種類

外耳 中耳 内耳

蝸牛神経
～中枢

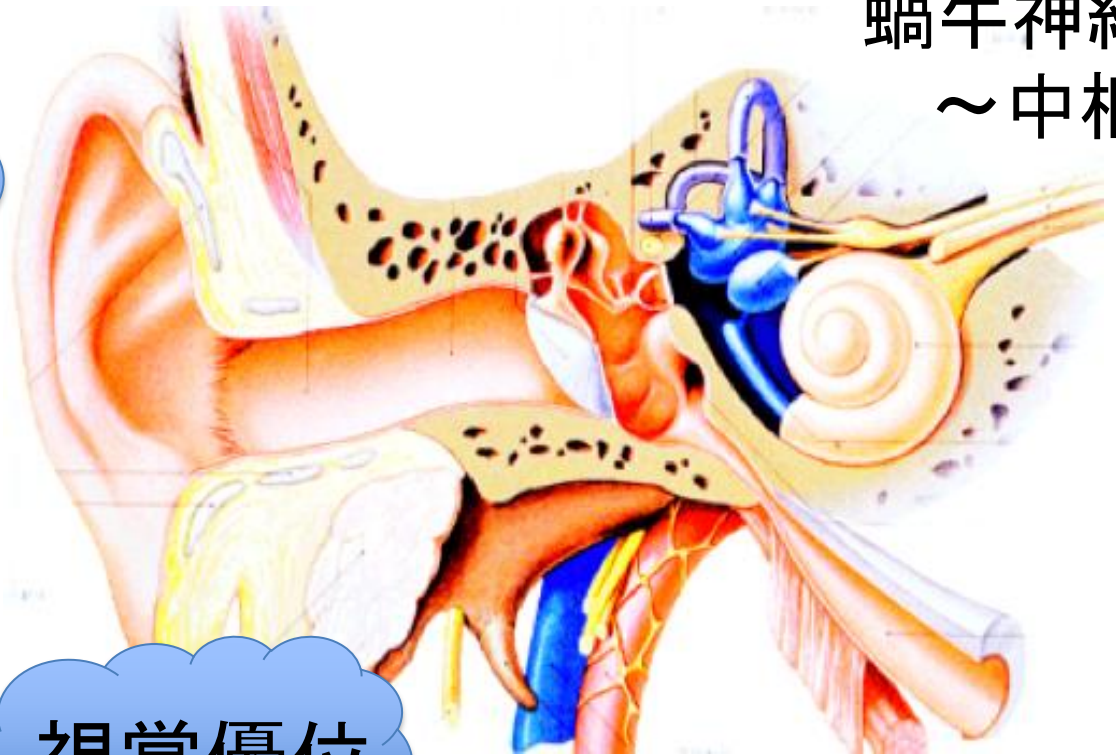


音の統合
ことばの認知

難聴の種類

外耳 中耳 内耳

蝸牛神経
～中枢



聴覚的注意



視覚優位

聴覚情報処理障害(APD)

何かに夢中になっていると
呼びかけに反応しません
難聴ですか？

夢中で遊んでいる時に
お母さんに話しかけられても
聞こえないわ。



頻度や程度によりますが、
認知や発達の状態が
関与しているかもしれません

本日の内容

1. “音”とは？

物理量としての音 と 感覚量としての音

2. 耳と きこえ の仕組み

3. 難聴の種類・仕組み・原因

伝音/感音/混合性難聴

4. 聴力検査の方

“オーディオ”を読もう

dB?聴力レベル?ダイナミックレンジ?

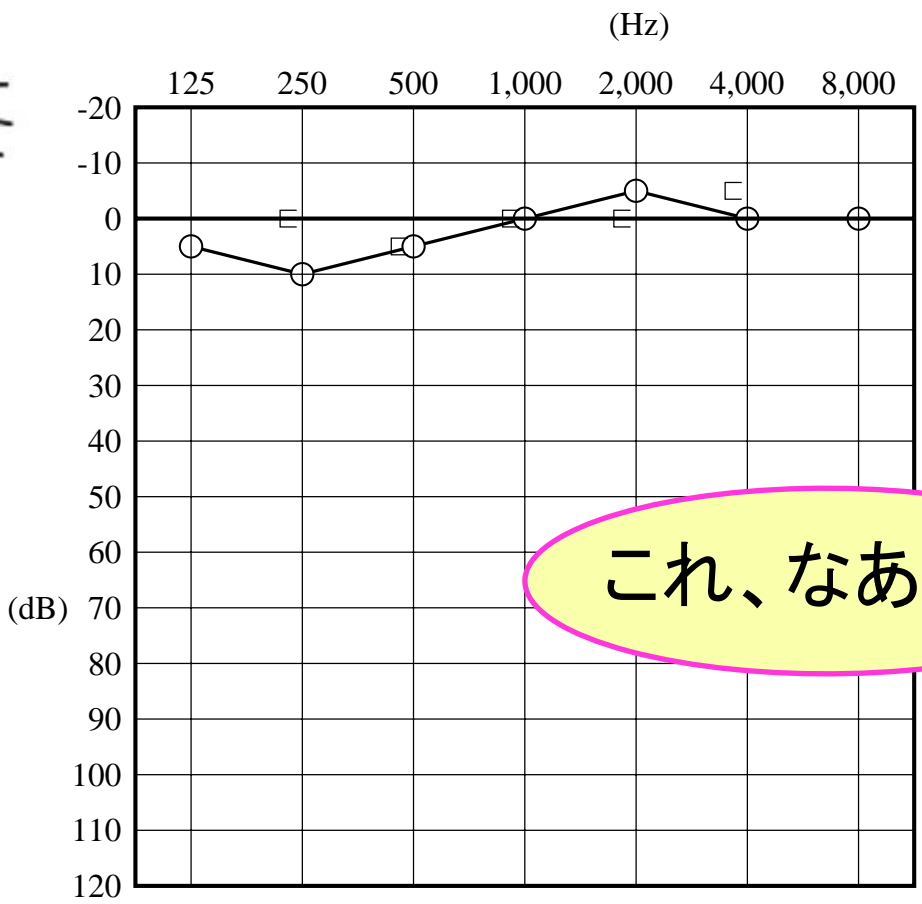
5. 難聴の程度



純音聴力検査 (オーディオグラム)



お子さんのオーディオグラムを
かけますか？



これ、なあに？



純音聴力検査 (オーディオグラム)

音の高さ

高い

低い

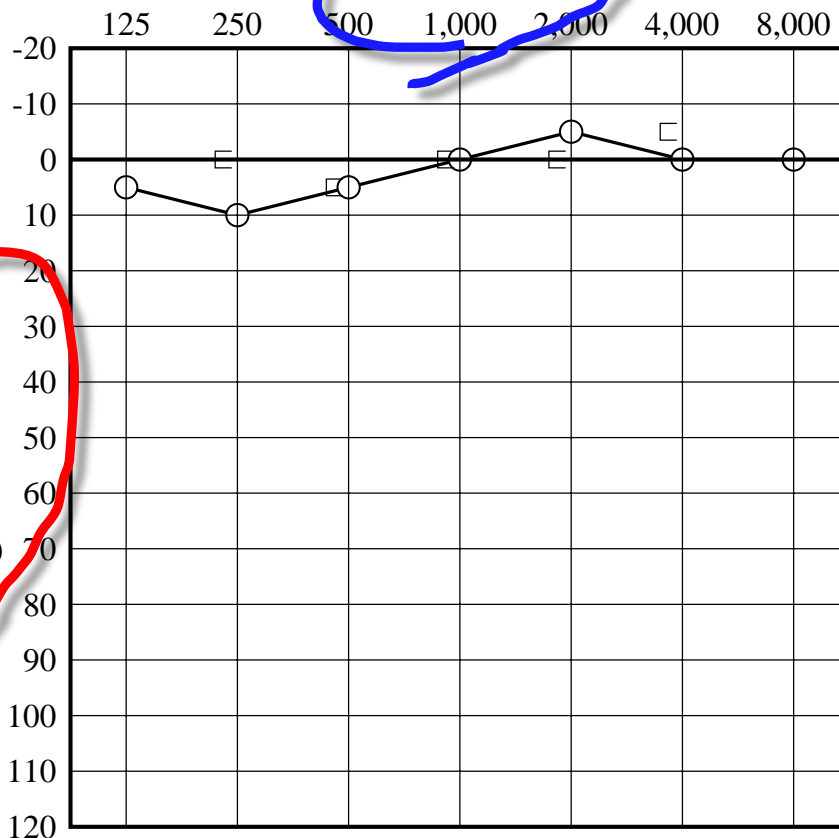
周波数 (Hz)

音の大きさ

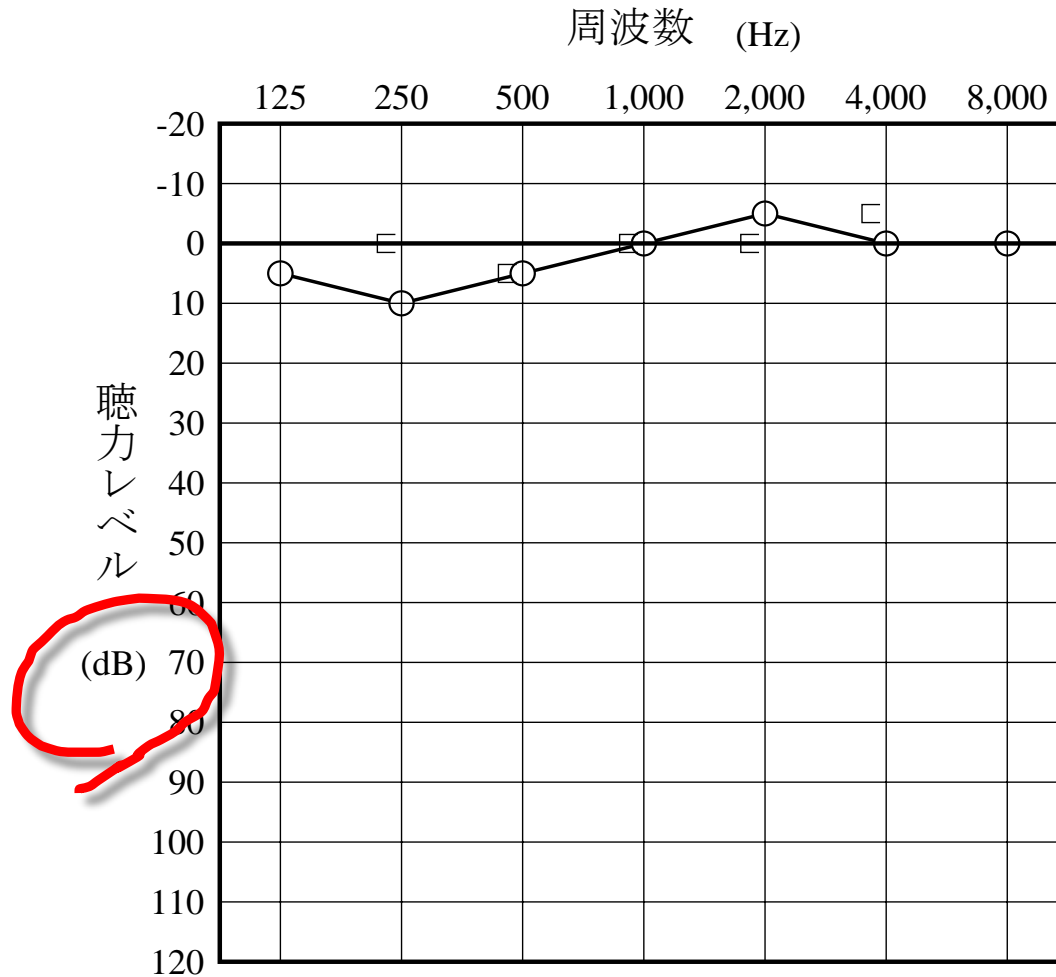
小さい

聴力レベル (dB)

大きい

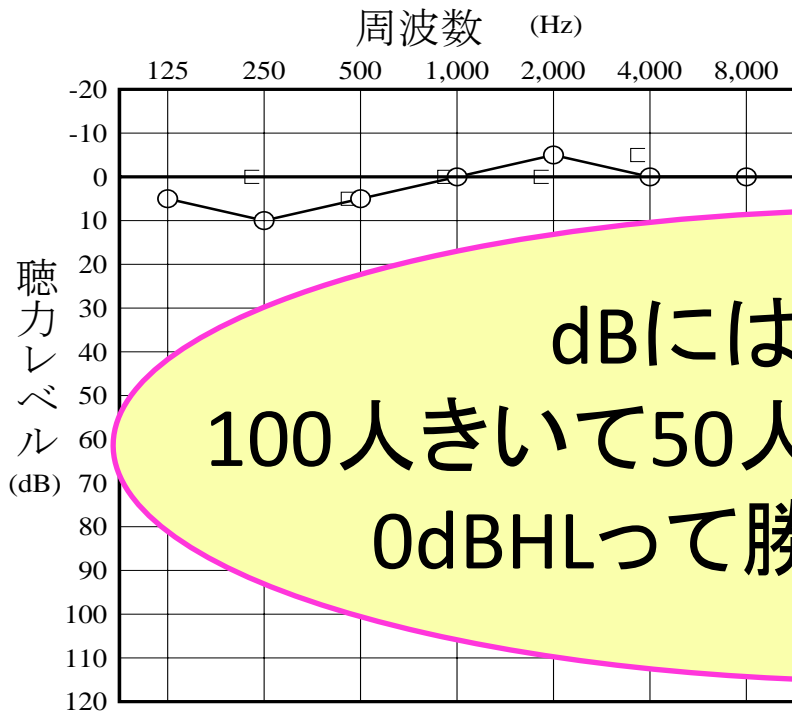


dB (デシベル)って何？



Q. dB って何？

聴力レベル dBHL



dBには基準が必要
100人きいて50人きこえる音の大きさを
0dBHLって勝手に決めたのね

dBは相対尺度

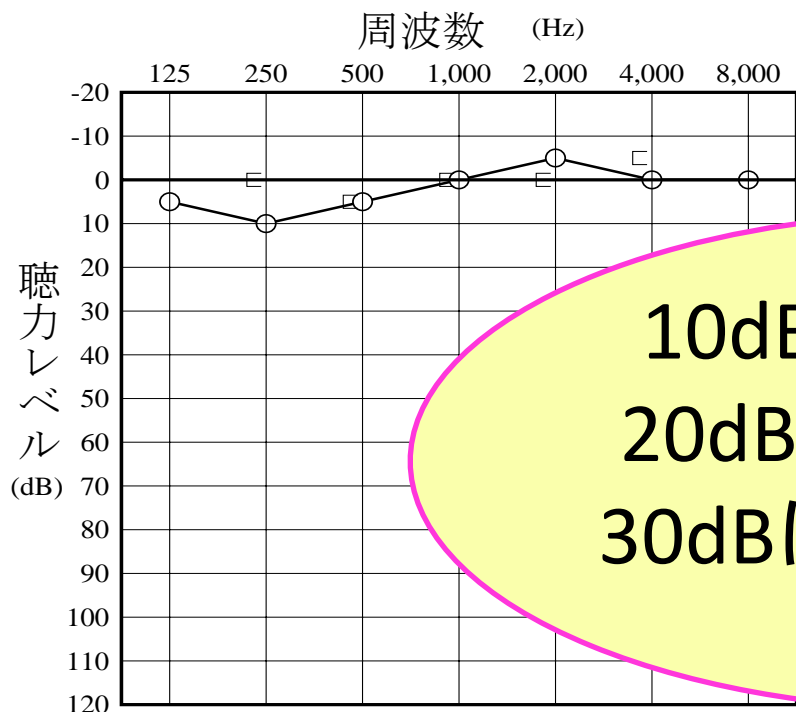
dBにはいろんな種類がある

聴力レベル(hearing level)で用いるのはdBHL

0dBHL:正常聴力の人聞きこえる最小の音

Q. dB って何？

聴力レベル dBHL



10dBは0dBの10倍
20dBは0dBの100倍
30dBは0dBの1000倍
の大きさ

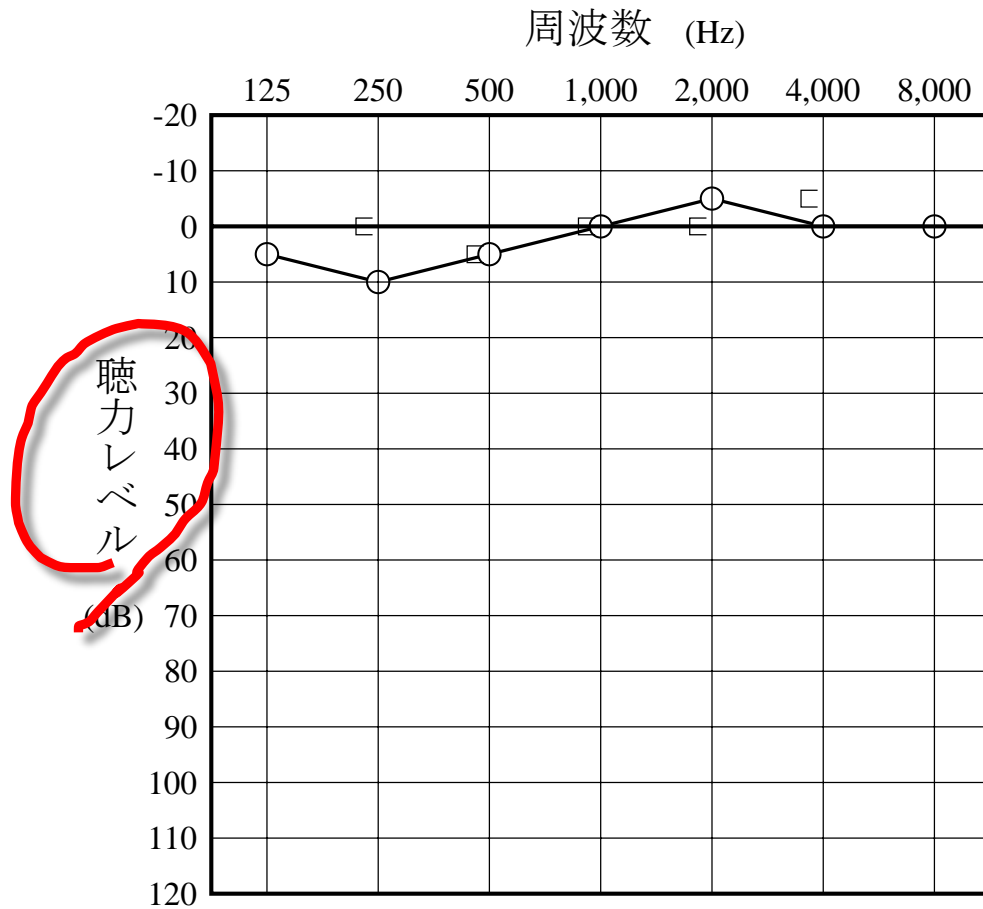
dBは相対尺度

dBにはいろいろな種類がある

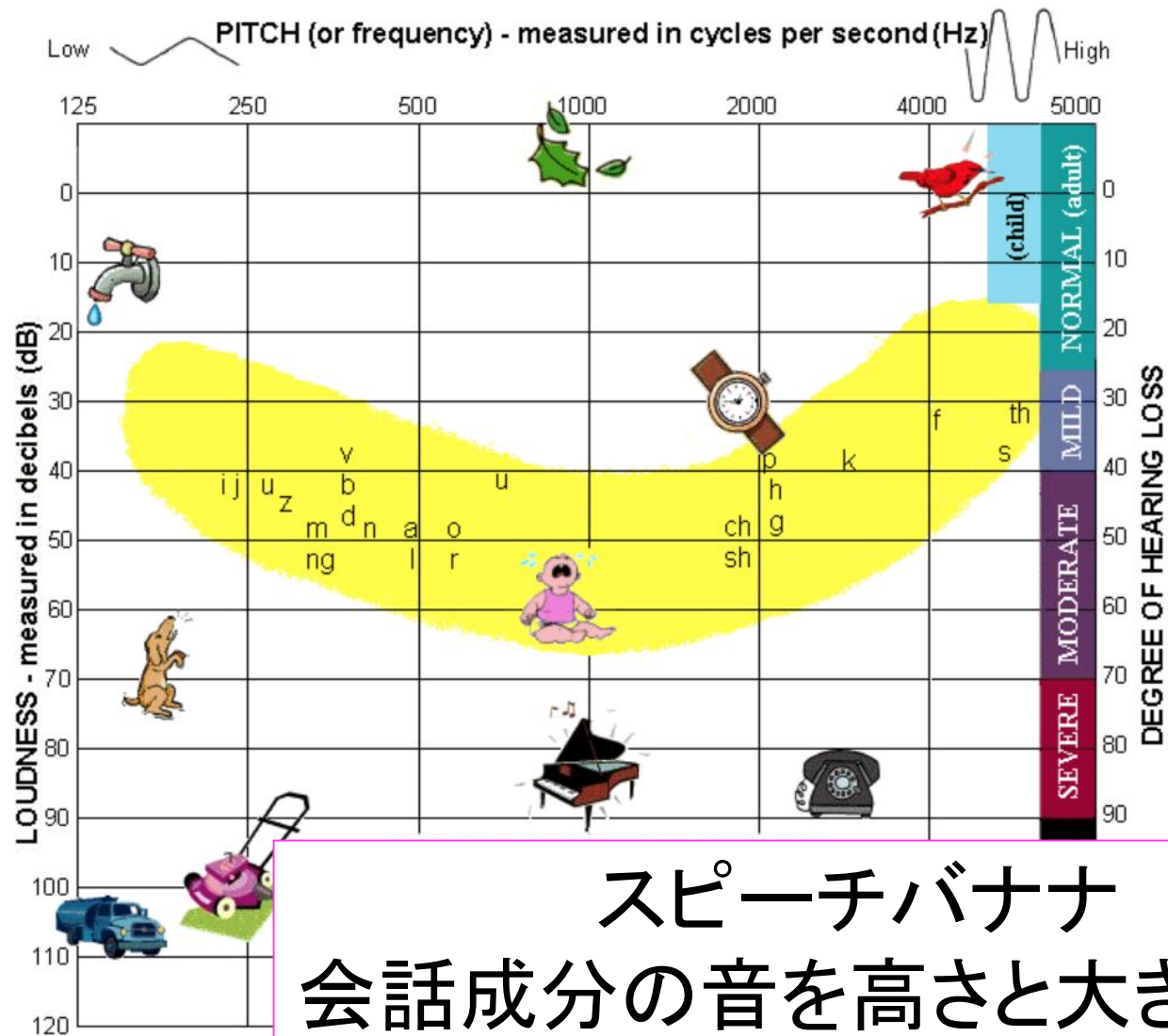
聴力レベル(hearing level)で用いるのはdBHL

0dBHL:正常聴力の人聞きこえる最小の音

平均聴力レベル って何？

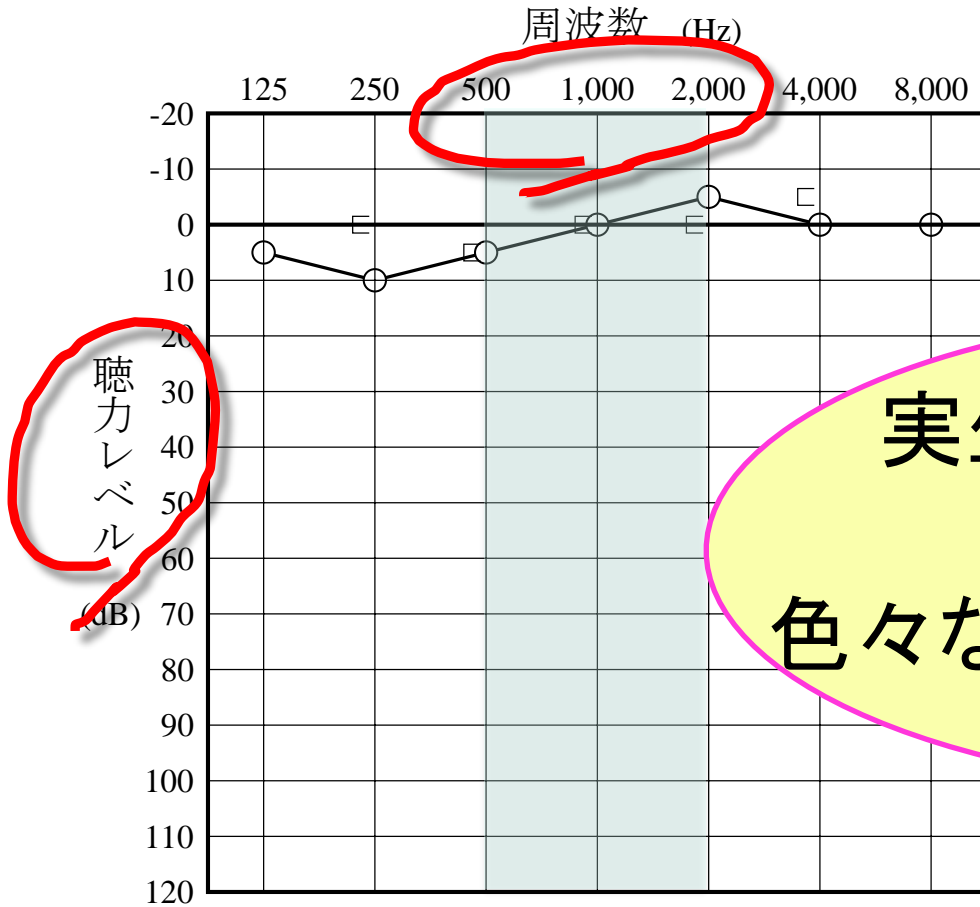


スピーチバナナ



スピーチバナナ
会話成分の音を高さとききさ別に
オーディオグラムに示したもの

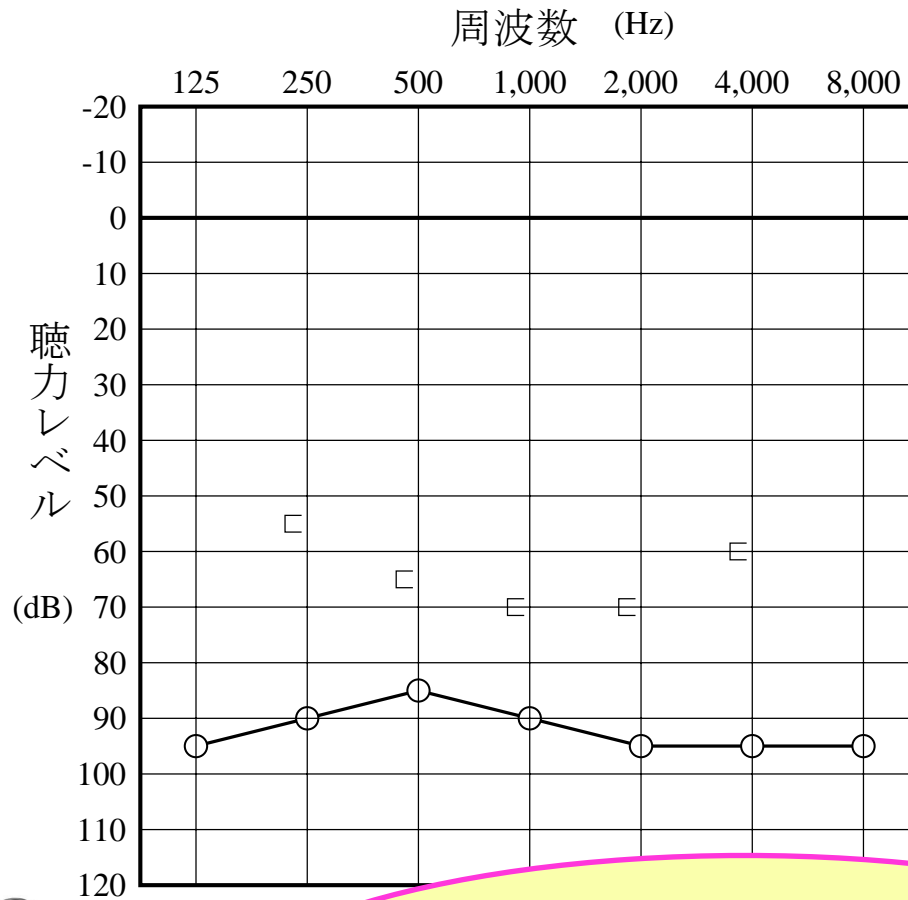
平均聴力レベル って何？



実生活に純音は少ない
ことばは
色々な純音が混じった複合音

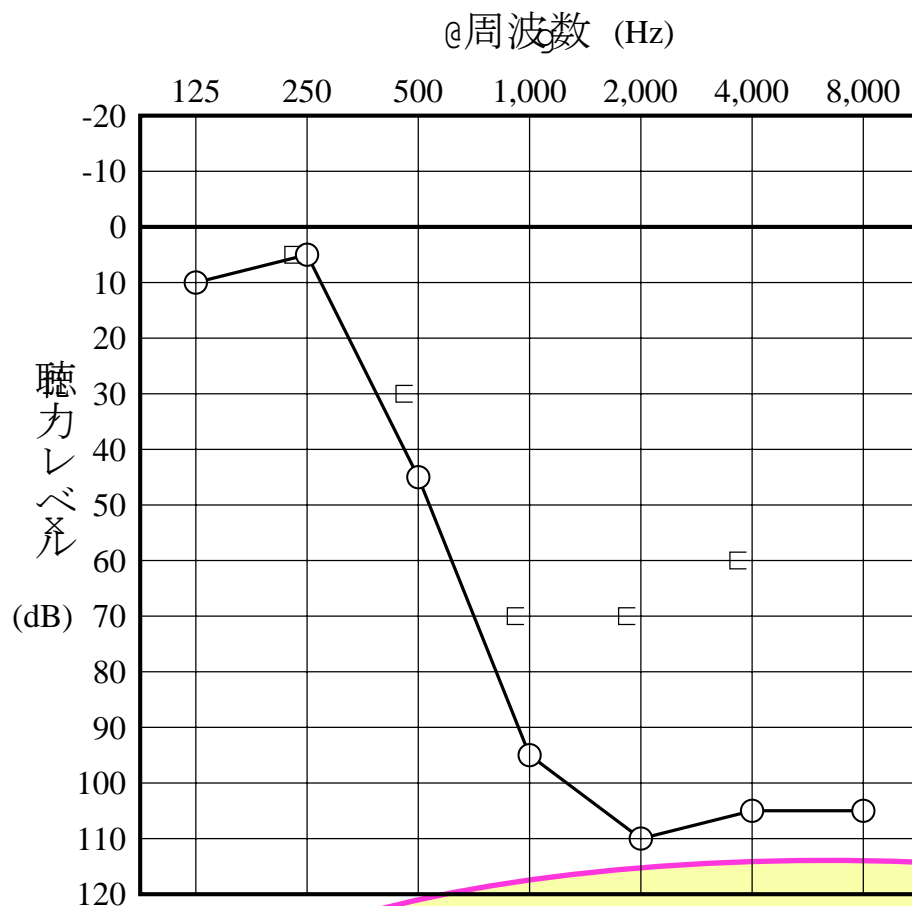
”ことば”の音の高さは真ん中
ことばのききとりに重要な高さの聴力レベルの平均

【右耳平均聴力レベル90dB】



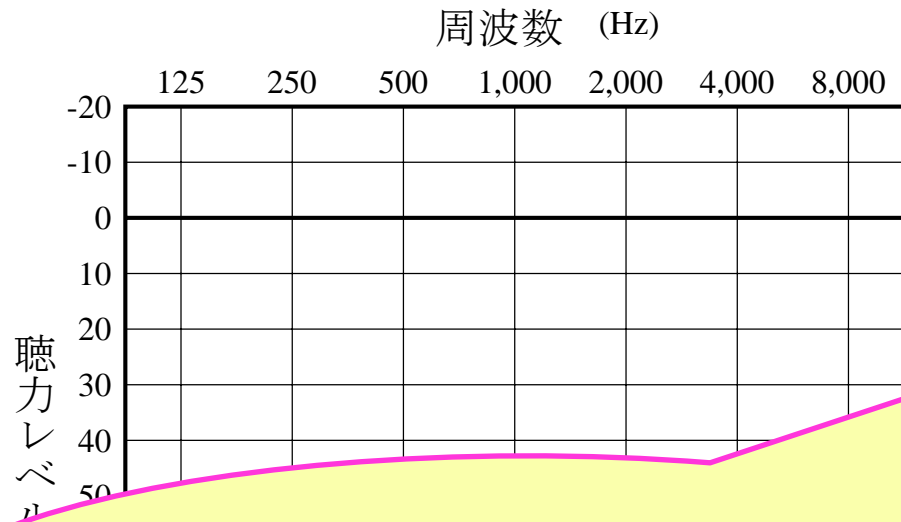
補聴器がないときこえません
【聴力レベル90dBHL】

【右耳平均聴カレベル90dB】

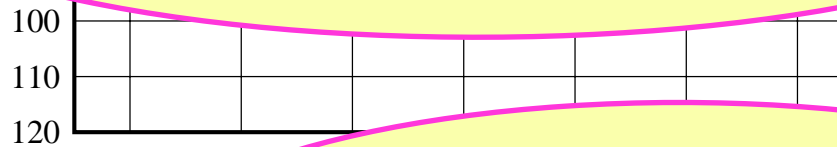


補聴器をつけなくてもききとれます
【聴カレベル90dBHL】

【右耳平均聴力レベル90dB】



補聴器をつけなくてもききとれます
【聴力レベル90dBHL】



補聴器がないときこえません
【聴力レベル90dBHL】





同じ平均聴カレベルでも
聴カ型によって
きこえ方も異なります

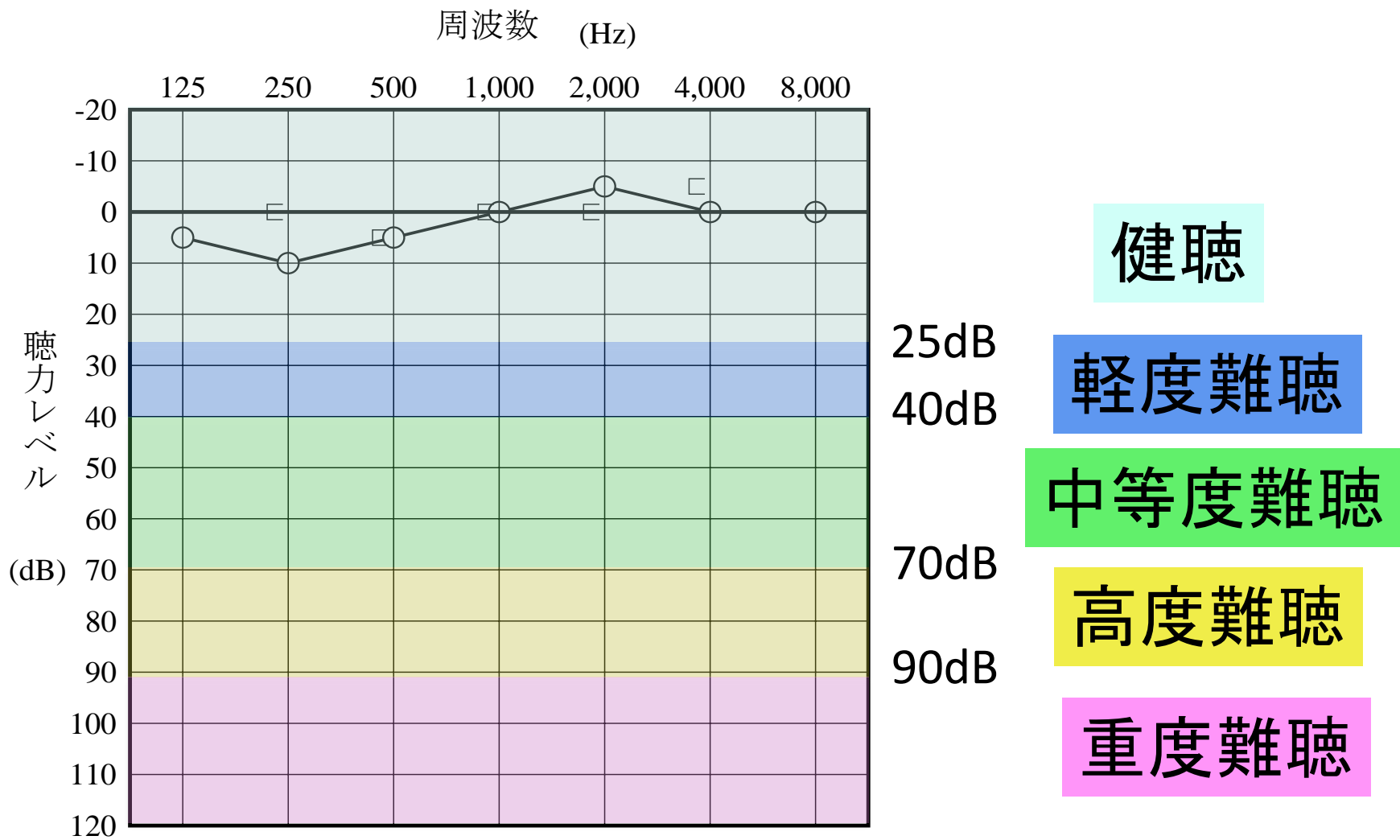


補聴器をつけなくてもききとれます
【聴カレベル90dBHL】

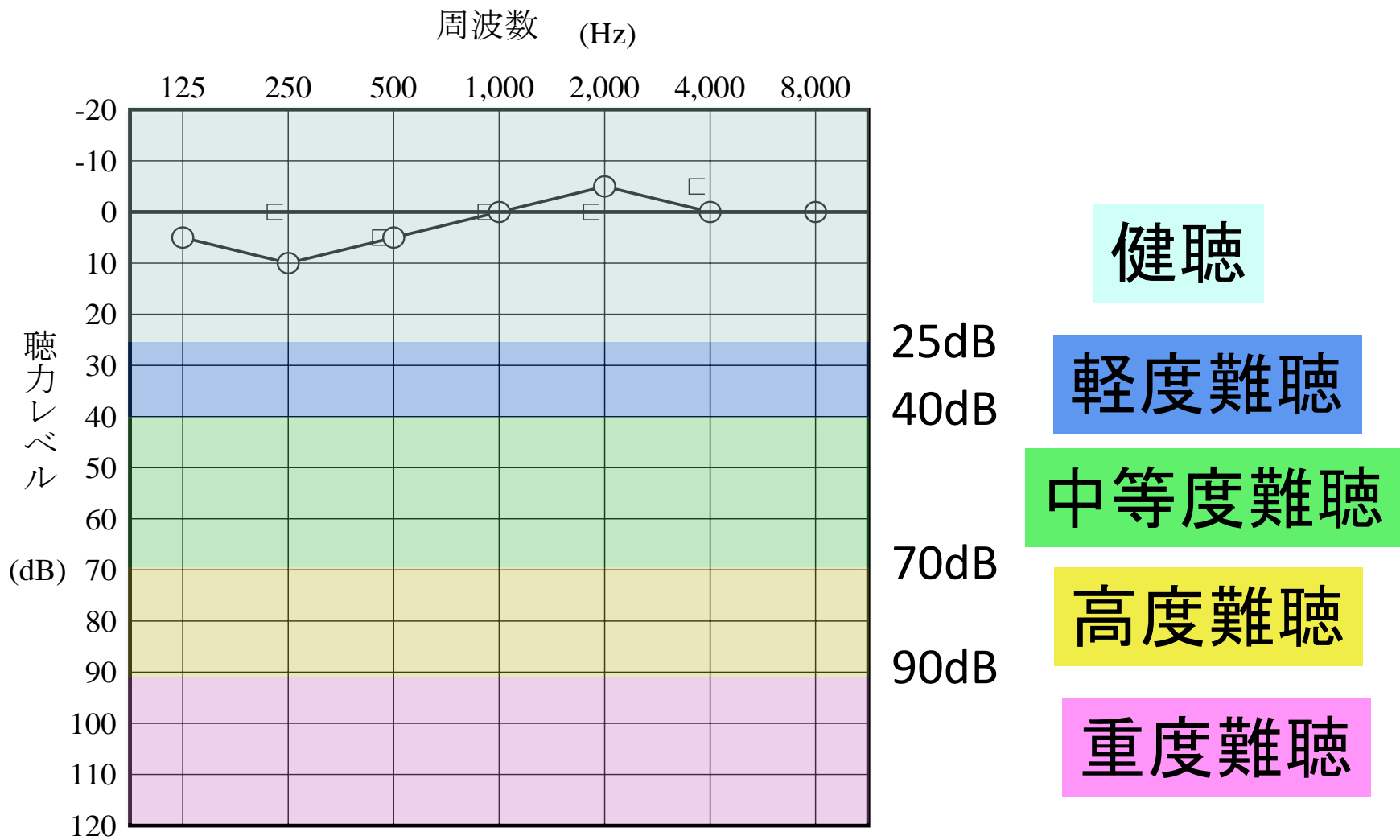
補聴器がないときこえません
【聴カレベル90dBHL】



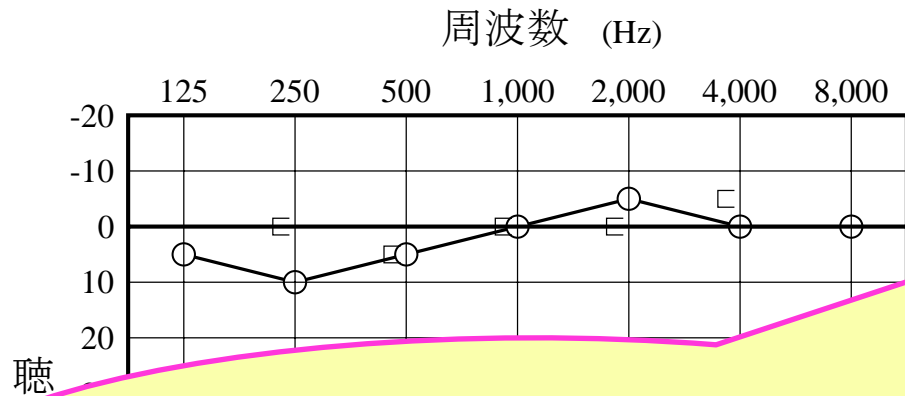
難聴の程度



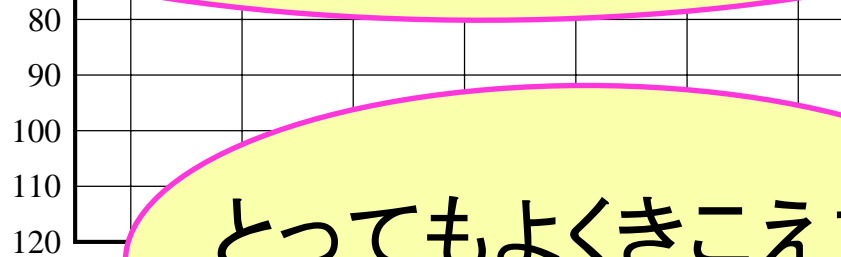
難聴の程度



【右耳平均聴カレベル25dB】



昨日から右耳が急にきこえません
【聴カレベル25dBHL】



とってもよくきこえます
【聴カレベル25dBHL】



そもそも”きこえの音”は感覚量だから
人と比べるのは難しいし
人と比べる意味も少ないのです



昨日から右耳が急にきこえません
【聴カレベル25dBHL】

とってもよくきこえます
【聴カレベル25dBHL】



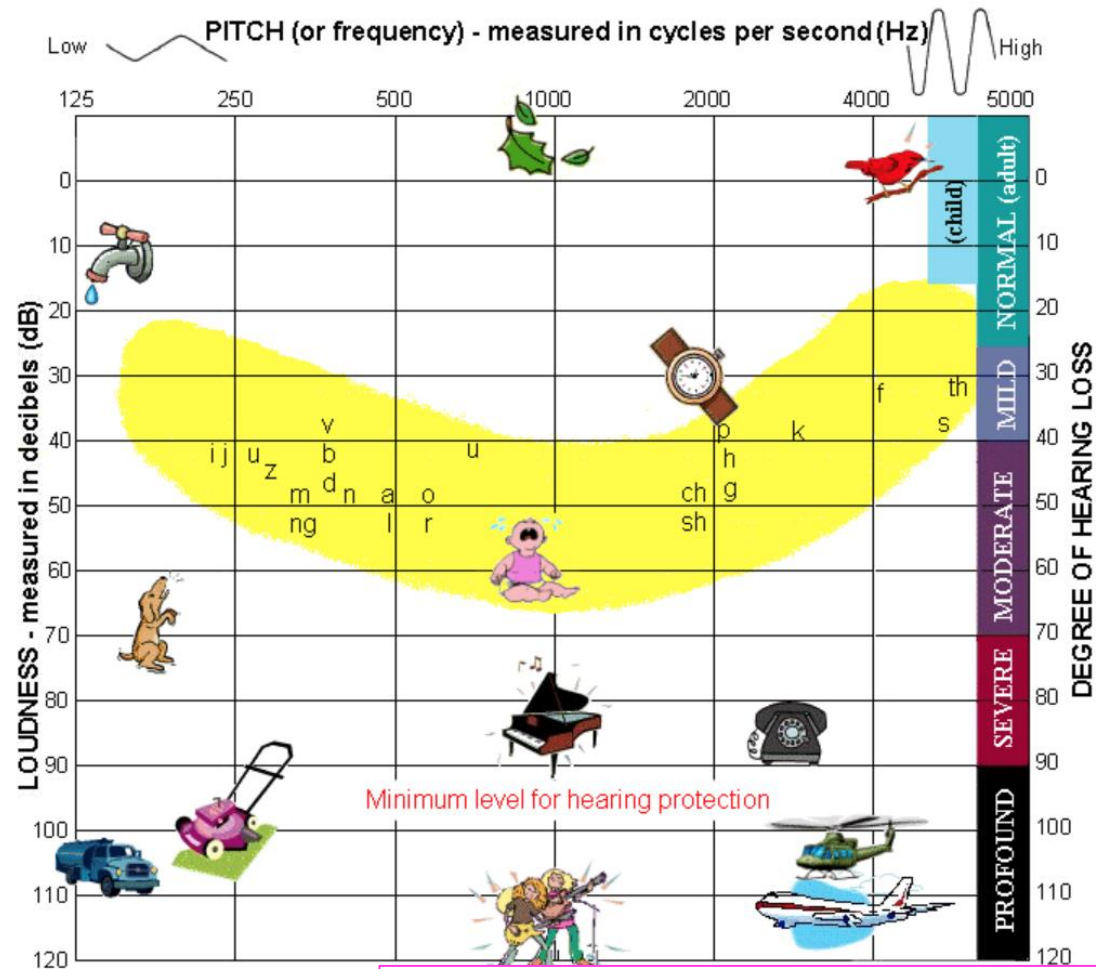
dB (デシベル)って何？

じゃあ、実生活で
60dBって
どのくらいの大きさの音？



Q. dB って何？

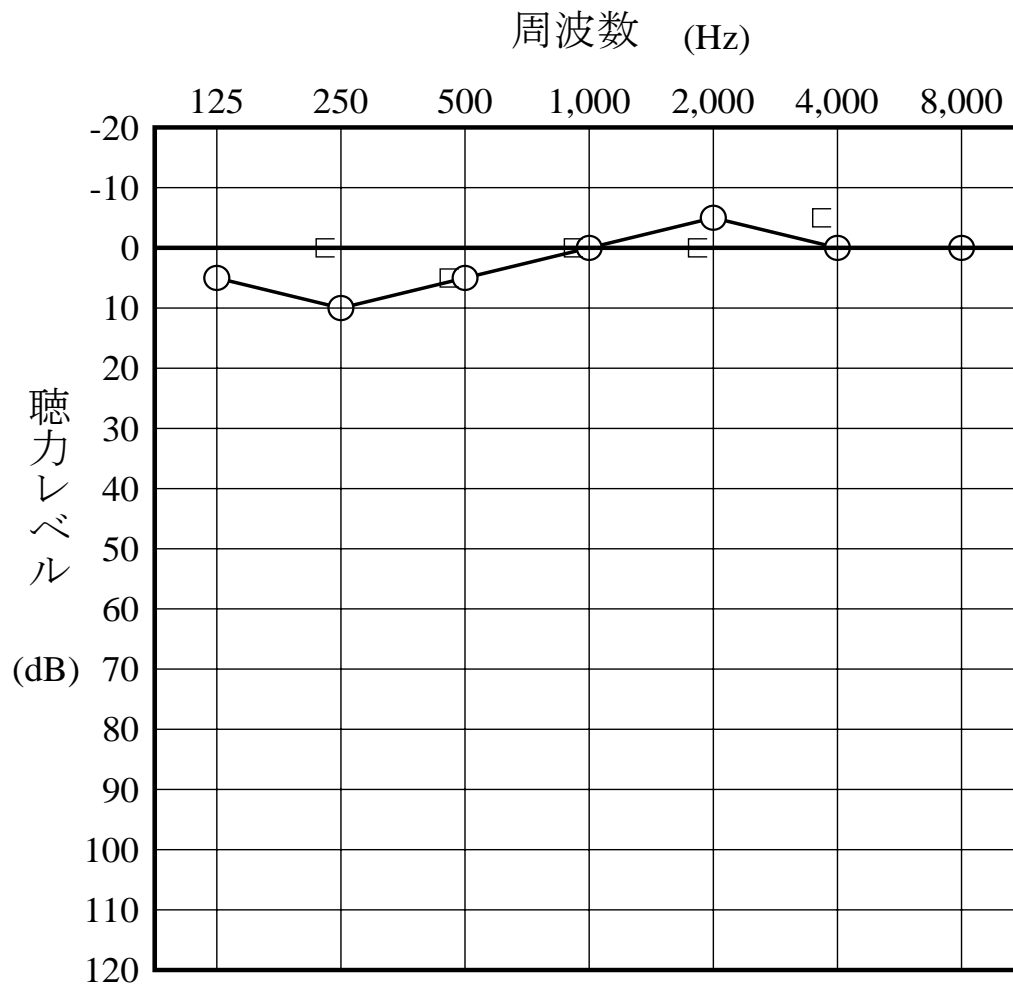
音圧レベル dB SPL



60dBHL と 60dB SPL は
同じ大きさの音
ではないのね

物理量としての音の大きさ
音圧レベル(Sound Pressure Level): dB SPL

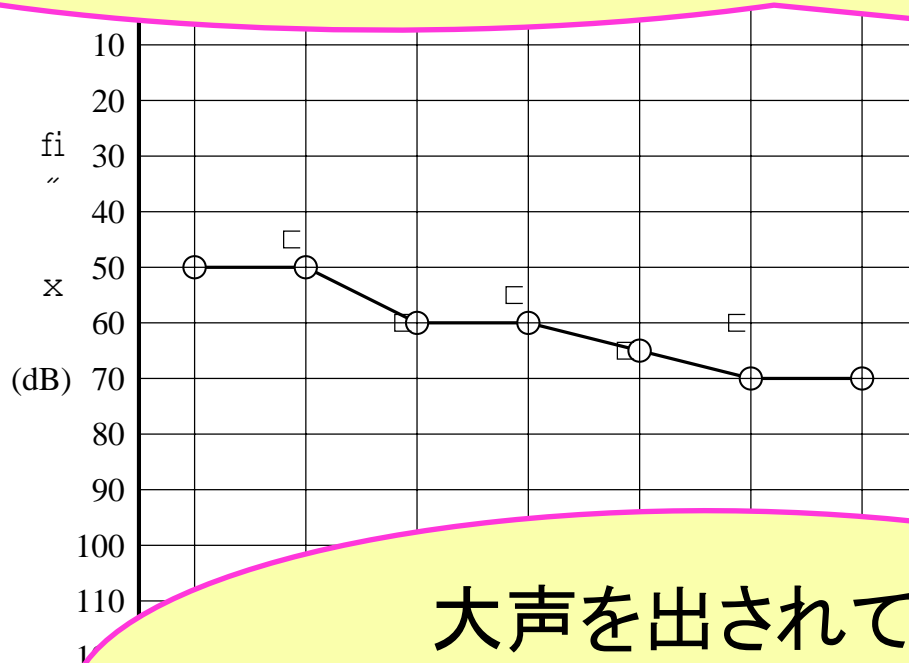
ダイナミックレンジ って何？



【右耳平均聴カレベル 60dB】



大きめの声で話してもらえばききとれます
【平均聴カレベル 60dBHL】



大声を出されても
うるさいだけでききとれません
【平均聴カレベル 60dBHL】

大きめの声で話してもらえばききとれます
【平均聴カレベル 60dBHL】



大声を出されても
うるさいだけでききとれません
【平均聴カレベル 60dBHL】

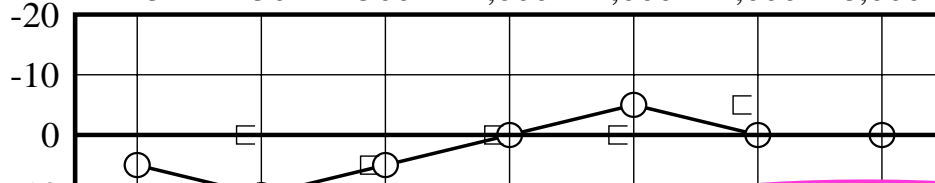
この二人のきこえは
何が違うのでしょうか？



ダイナミックレンジ って何？

周波数 (Hz)

125 250 500 1,000 2,000 4,000 8,000



0dBでは音の存在には気づいても
ことばはききとれません
【平均聴力レベル 0dBHL】

平均聴力レベル

その人がきこえる最小の音 = 最小可聴値

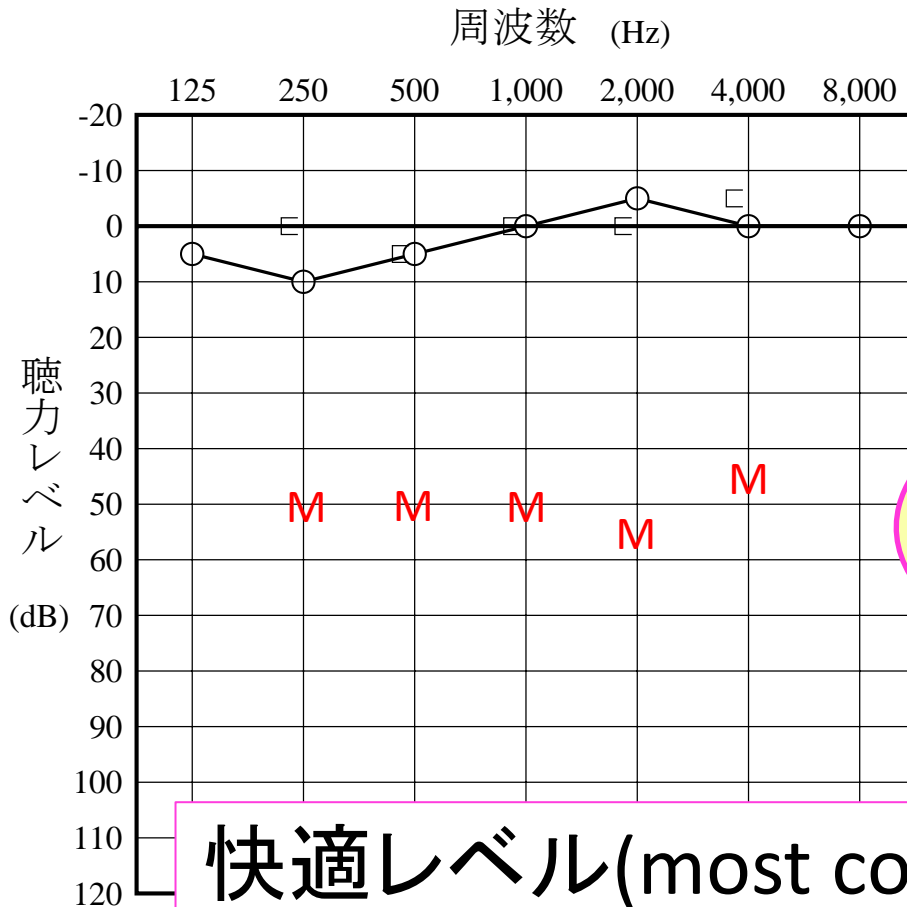


聴力レベル

(dB)

20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120

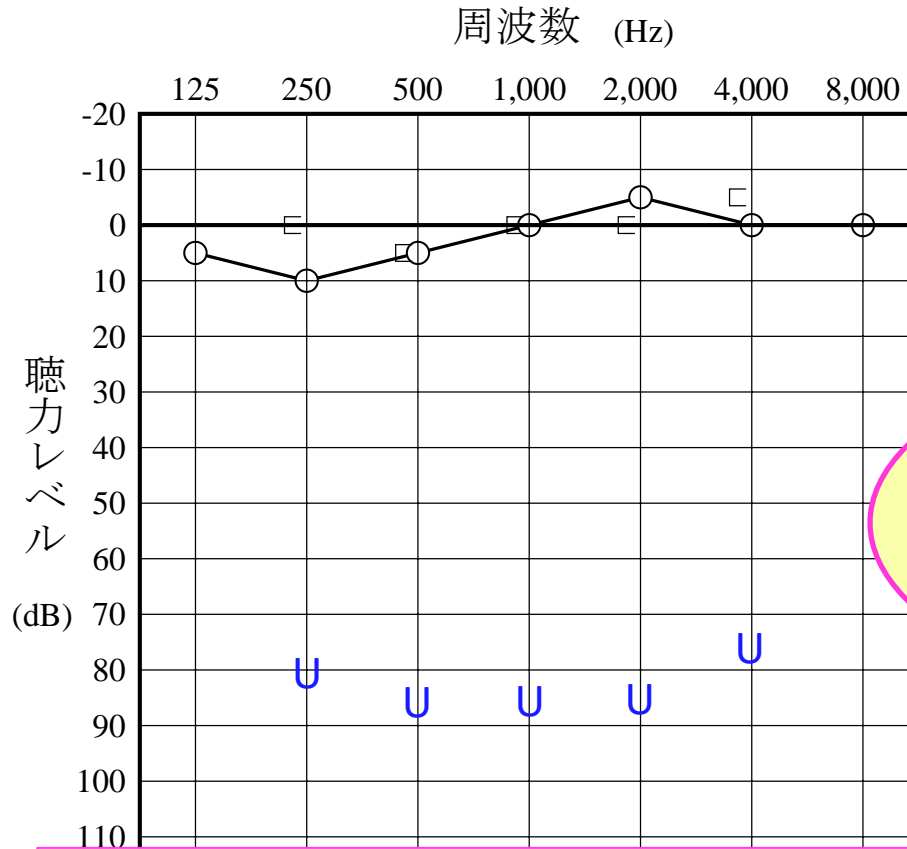
MCLって何？



50dBくらいで
ことばがききとりやすいです
【平均聴力レベル 0dBHL】

快適レベル(most comfortable level:MCL)
快適にきこえる音の大きさ
健聴の場合 50-60dB

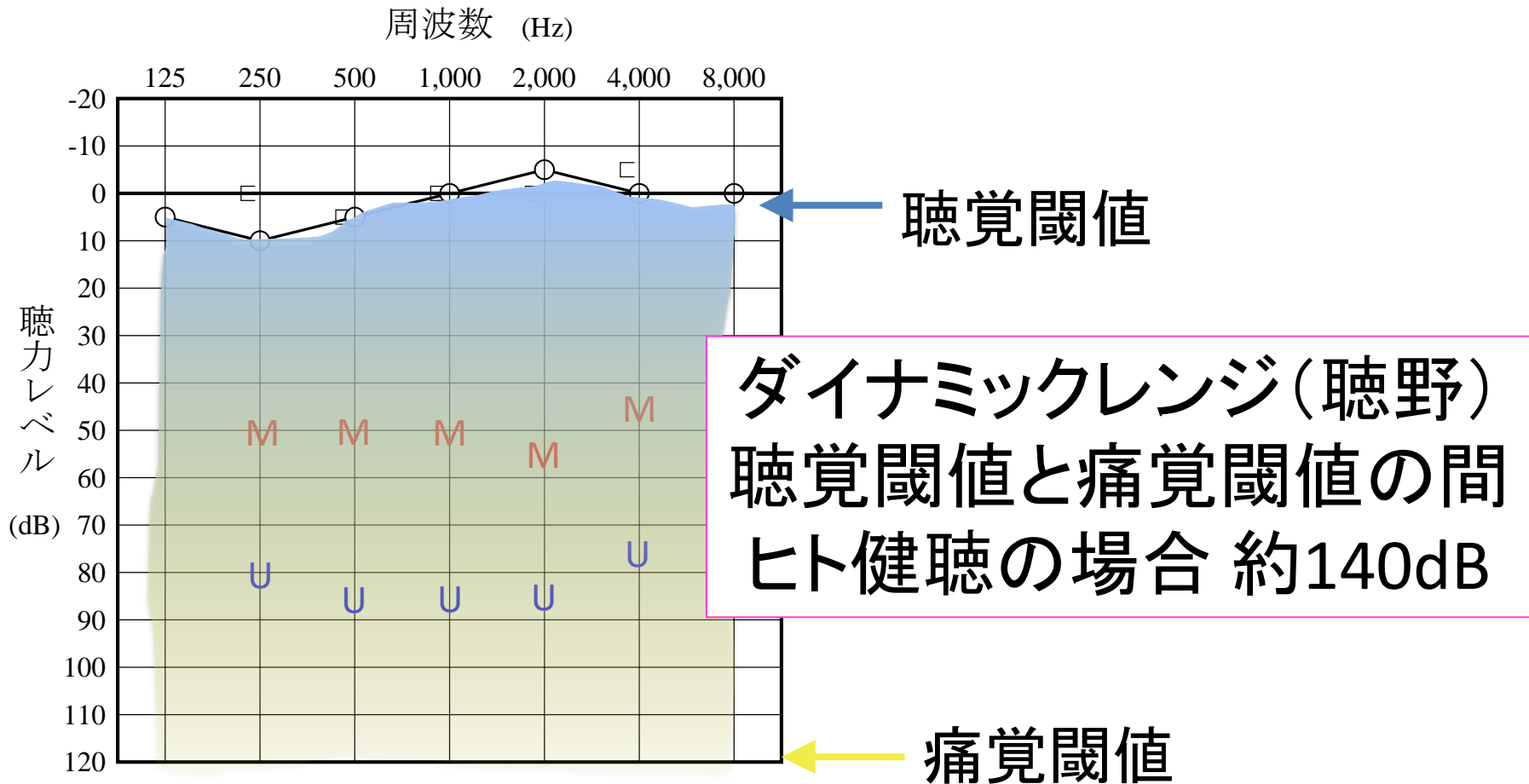
UCLって何？



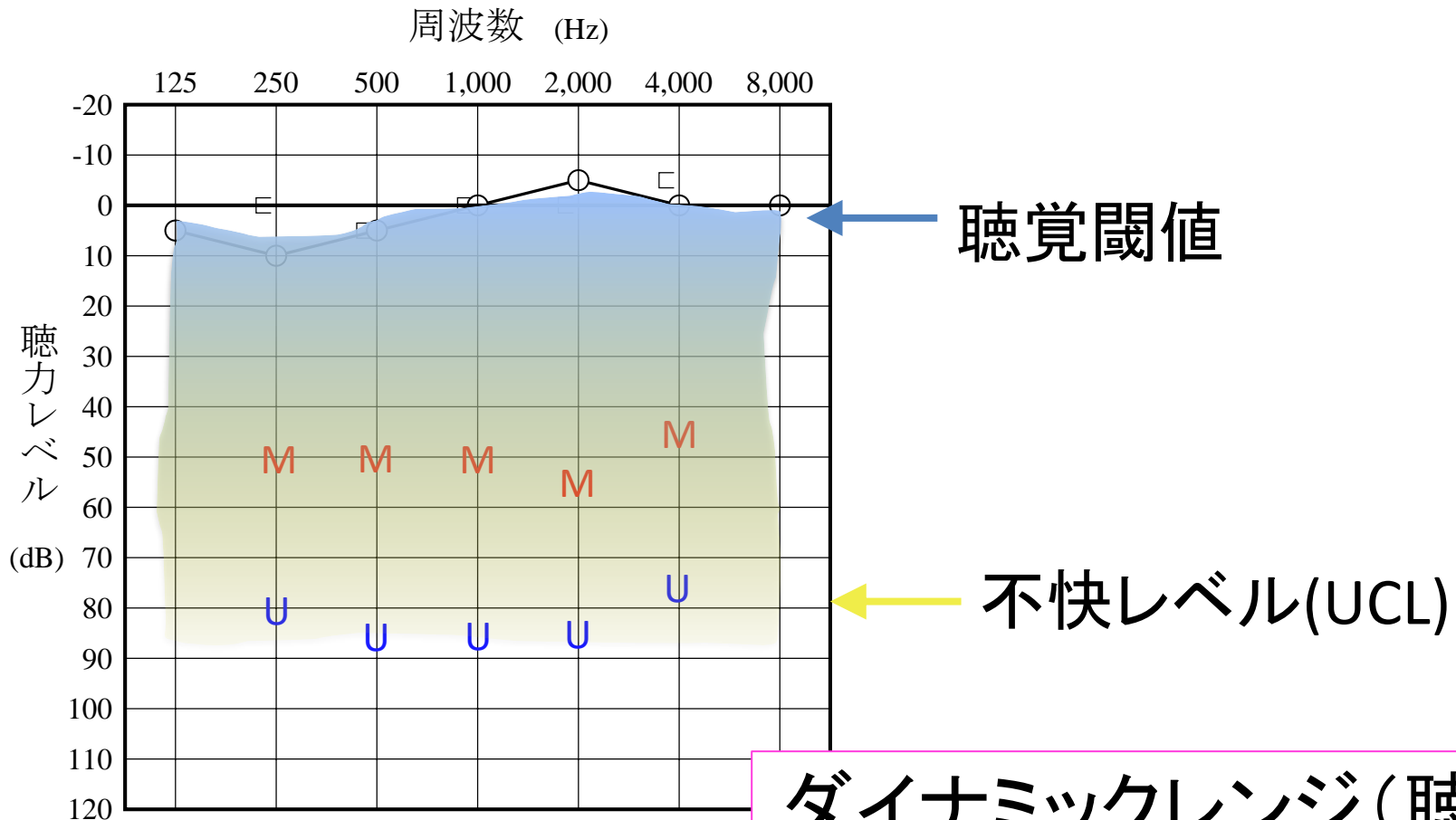
90dBを超えると
うるさくて耐えられません
【平均聴力レベル 0dBHL】

不快レベル(Uncomfortable level: UCL)
うるさくてこれ以上きいていられない不快な音
健聴の場合 約90dB

ダイナミックレンジ って何？



ダイナミックレンジ って何？



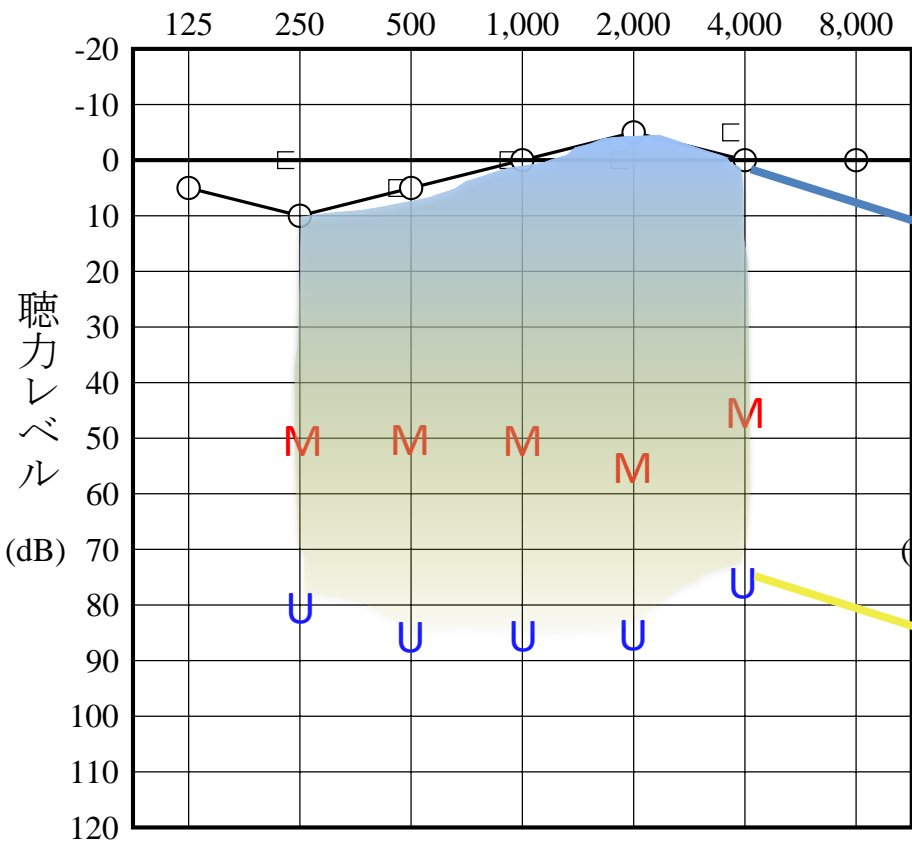
臨床的には...

ダイナミックレンジ(聴野)
聴覚閾値とUCLの間
健聴の場合 約90dB

健聴

平均聴カレベル0dB

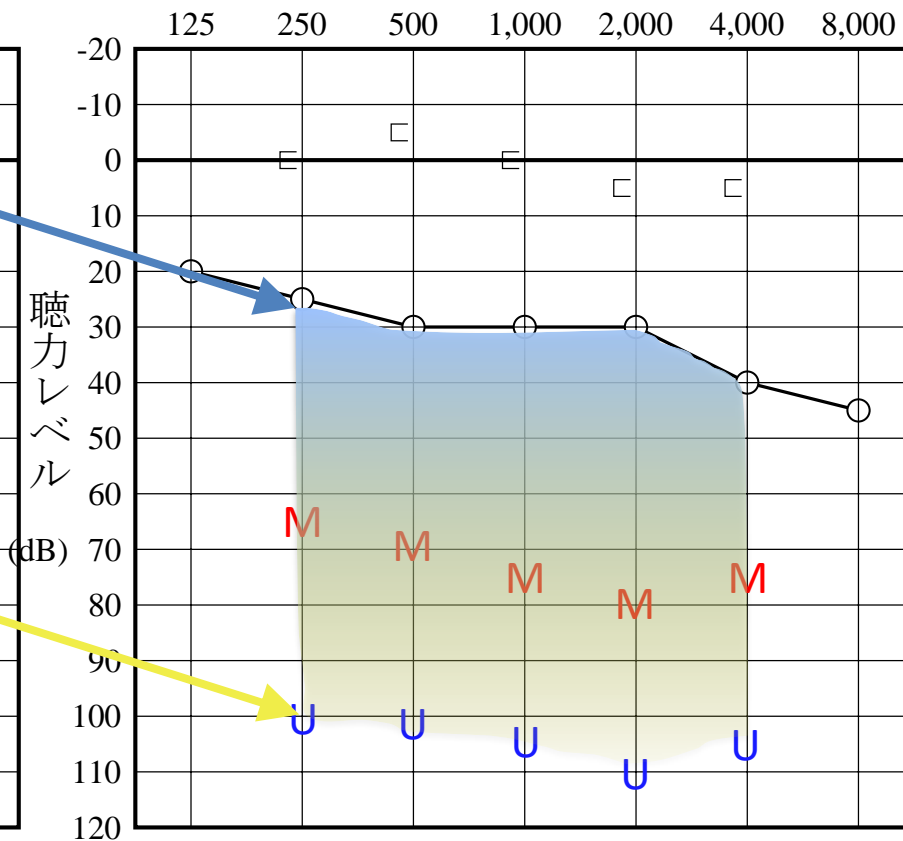
周波数 (Hz)



伝音難聴

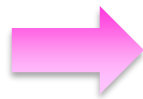
平均聴カレベル30dB

周波数 (Hz)



伝音難聴

ダイナミックレンジを維持

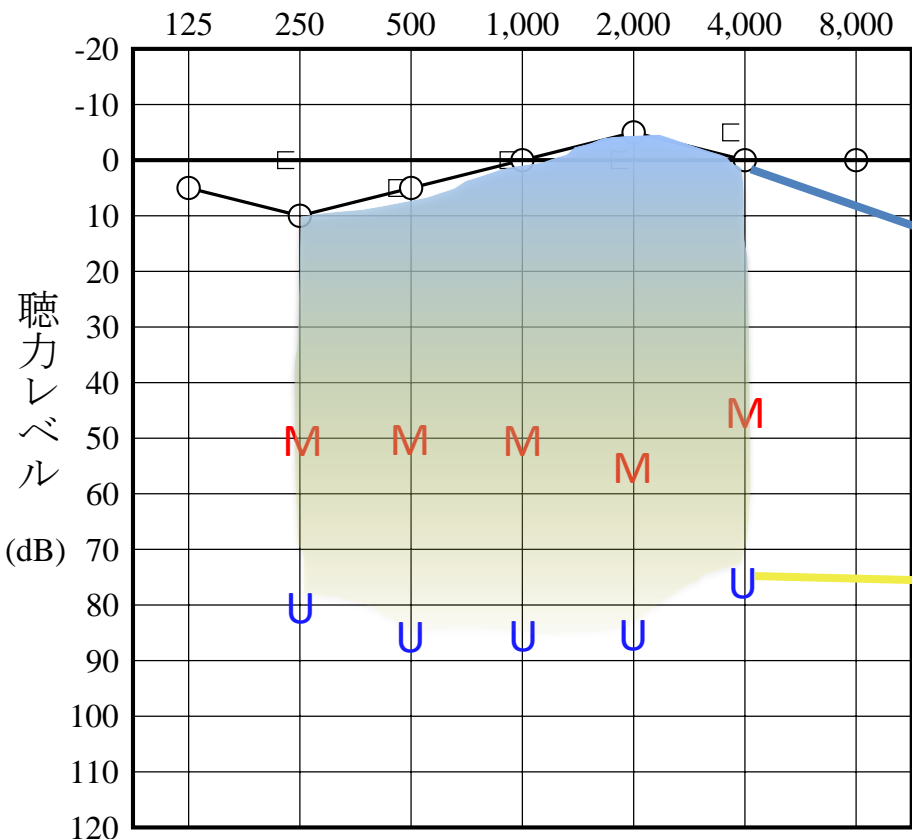


音さえ伝われば
よく聞こえる

健聴

平均聴カレベル0dB

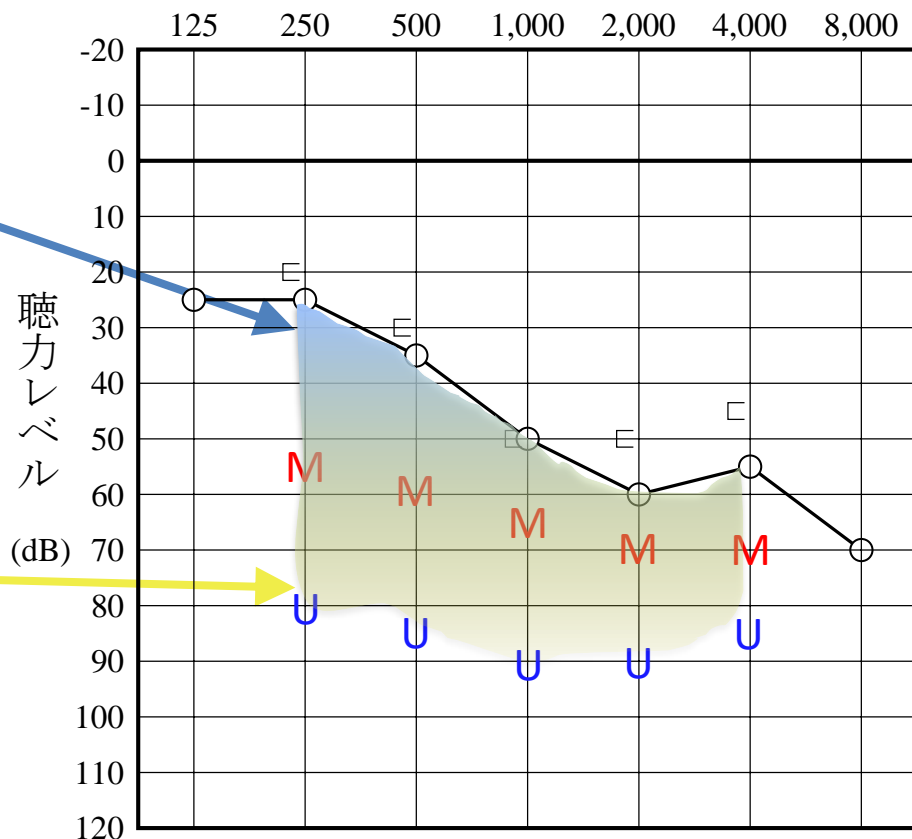
周波数 (Hz)



感音難聴

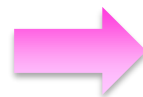
平均聴カレベル50dB

周波数 (Hz)



感音難聴

ダイナミックレンジが狭くなる

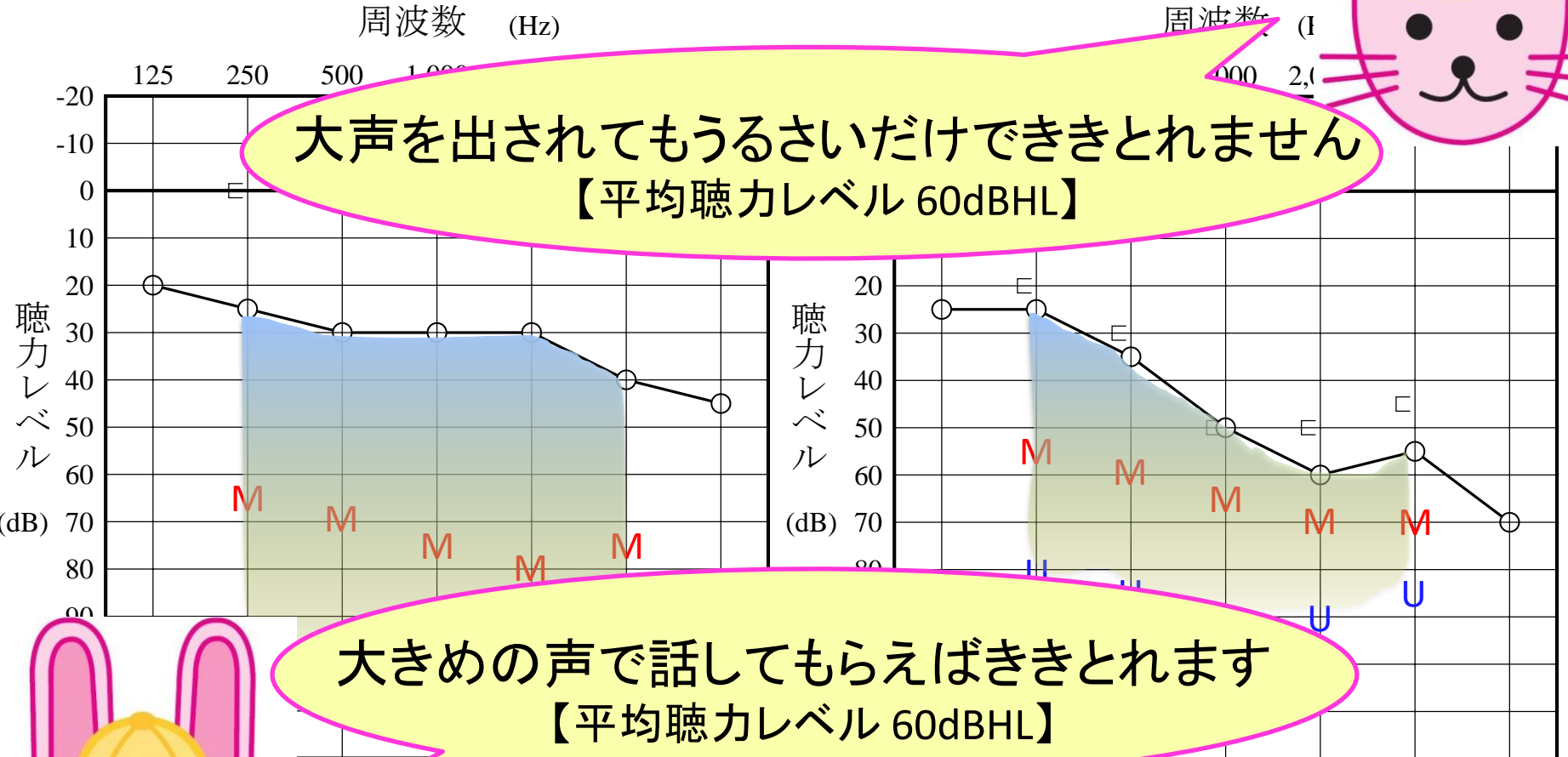


音が歪む、不快
ききとれない

感音難聴



大声を出されてもうるさいだけでききとれません
【平均聴カレベル 60dBHL】



大きめの声で話してもらえばききとれます
【平均聴カレベル 60dBHL】

伝音難聴





同じ平均聴力でも
難聴の種類によって
きこえ方が異なります

大きめの声で話してもらえばききとれます
【平均聴カレベル 60dBHL】



大声を出されても
うるさいだけでききとれません
【平均聴カレベル 60dBHL】



本日のまとめ

1. きこえは感覚。数で表したり、他人と比べるのは難しい。

2. 耳

ダイナミックレンジを理解したら...

次回は...

補聴器のきこえ

と

人工内耳のきこえ

重要。

4. 小さい音がきこえにくい。聞こえないに困らない
ない = 平均聴力が全てではない

5. ききとるためには、きこえの幅
(ダイナミックレンジ)が必要

