K. TAKEYAMA, M.D.: RELATION BETWEEN PURE TONE
HEARING AND SPEECH HEARING
Part 1 Clinical Observation

純音聴力と言語聴力との関係(臨床的觀察 其の一)

東北大学医学部耳鼻咽喉科教室(主任 立木豊教授)

医学士 武 山 貢 次
タケ ヤマ コウ ジ

I. 緒 言

言語聴力を評価する場合、次の2つに分けて考える事が最も妥当であると Davis は述べている。それは図1に示した様に明瞭度曲線は臨床的に一つは言語聴力損失 Hearing Loss for Speech で示され、他の一つは言語弁別損失 Discrimination Loss で示す事が出来るからである。そこで著者は臨床的觀察の初めとして特に言語聴力損失と純音聴力損失との関係に就て考察し、又一部単音明瞭度に就て研究して見た。この言語聴力損失と純音聴力損失との関係に就ては Fletcher, Carhart, Harris, Hughson

II. 實驗方法

被検者としては当科外来を訪れた難聴患者100名であつて、その内訳は表1に示す様に主に感音系難聴耳である。この際注意しなければならない事は Hearing Loss for Speech と純音聴力損失 Pure-tone Loss とを比較する為には Pure Tone Loss の flat な taudiogram を示すものだけが研究の対象となり得ると云う事である。

何となれば今純音聴力損失と言語聴力損失との関係又は純音聴力損失と言語弁別損失との関係を検討する場合次の事が必要となるからである。即ち audiogram 上の純音聴力損失を以て或る周波数帯域の聴力損失、例えば1000~の聴力損失は750—1500~常域の聴力損失を示さなければならない。

圖 1 Speechaudiogram

A: 複合単語了解度曲線
B: 会話率語音明瞭度曲線

and Thompson, T. Palva, E. Hawkins and S. Stevens 等多数の研究が発表されているが、未だ国語に関しては全く発表されていない。之は国語に於ては言語聴力損失測定に対する検査表が未だ確定しない事にも原因があると考えられる。そこで著者は先ず基礎的研究に於て述べた様に言語聴力損失測定表として複合単語表が最も妥当である事を知つたので専らこの表を利用する事とした。

表 1

(I) 感音系難聴耳総数	60例
(1) メニール氏病	7%
(2) ストレプトマイシン中毒	4%
(3) 迷路梅毒	5%
(4) 職業性難聴	5%
(5) 頭部外傷	2%
(6) 老人性難聴	2%
(7) ネマトール中毒	2%
(8) 熱性疾患によるもの	2%
(9) 脳腫瘍の疑	2%
(10) 原因不明	29%
(II) 混合性難聴耳総数	25%
(III) 伝音系難聴耳総数	15%
合 計	(100耳)

flat audiogram ではこの事は成立するが、不規則な audiogram ではこの様な事は成立しなくなる。そこで著者は成る可く flat に近い audiogram を集めることとした。

然し実際に完全に flat な audiogram を示すも

のではないのであるが、Fletcher は per Octave 10 db の変化を示すものでも flat な場合と余り相違がないと述べている。そこで著者の云う flat に近い audiogram と云うものは厳密な意味ではないのである。

使用した検査表は Hearing Loss for Speech 言語聴力損失を求める為には上述した様に複合単語表 6 組 (Compound word List) を又単音明瞭度を求める為にはロガトム語音表を夫々用いた。明瞭度検査方法は基礎的研究に於て述べた方法と同様である。

III. 実験結果 (附表参照)

1) 純音聴力損失と言語聴力損失との関係

既に基礎的研究に於て述べた様に言語聴取に対して重要な周波数帯域は 500, 1000, 2000 及び 4000～帯域であり、更に speech の Loudness に対する重要度と云う点から見れば其の中で 500, 1000 及び 2000～帯域が重要であると考えられるので著者は 500, 1000 及び 2000～に於ける純音聴力損失の平均値 (db) を以て純音聴力損失 Pure Tone Loss とした。そして之と Hearing Loss for Speech と比較して見た。その結果伝音系及び混合性難聴耳の場合は図 2 に示した様に Hearing Loss for Speech

図 2 純音聴力損失と言語聴力損失との関係

と Pure Tone Loss との間には略ぼ直線的関係を認めた。又感音系難聴耳に於ては図 3 に示した様に Pure Tone Loss 70～80db 迄はそれら相互の間に

図 3 感音系難聴例

略ぼ直線的比例関係を認めた。但この場合 70～80 db 損失に達すれば Pure Tone Loss に比べて Hearing Loss for Speech が稍々大となり、又時には Hearing Loss for Speech が測定不能即ち了解度 50% に達しなくなる例が多くなる事を知った。

2) 単音明瞭度に関する研究結果

国語音節 (= 語音) の構成は子音 + 母音の形である。今之の子音 (= 前置子音 c) と母音 (= 後続母音 v) の 2 つを夫々分けて考える時の明瞭度を単音明瞭度 sound articulation と云う。今表に示す様

表 音節明瞭度と単音明瞭度との関係
(三浦氏による)

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{array}{l} S: \text{音節明瞭度} \\ s: \text{単音明瞭度} \\ v: \text{母音明瞭度} \\ c: \text{子音明瞭度} \end{array} \right\} \text{とすれば} \\
 & S = 0.95c.v. + 0.05v \\
 & s = \frac{95c + 100v}{195} \\
 & v/c = \lambda \\
 & \therefore S = \frac{0.05 \times 195}{100\lambda + 95} \lambda \cdot s + \frac{0.05 \times 195^2}{(100\lambda + 95)^2} \lambda \cdot s^2
 \end{aligned}$$

に母音及び子音を互に独立な確率変数とすれば音節明瞭度 (S) と単音明瞭度 (s) との間に

$$S = \frac{0.05 \times 195}{100\lambda + 95} \lambda \cdot s + \frac{0.95 \times 195^2}{(100\lambda + 95)^2} \lambda \cdot s^2 \text{ なる理論}$$

的關係が成立すると三浦氏は述べている。茲に $\lambda = v/e$ であり、之は母音明瞭度 (v) と子音明瞭度 (c) との比である。図4に示した直線はその理論的直線であるが、正常耳の場合の実験値は略ぼこの直線に

圖4 正常耳に於ける音節明瞭度と単音明瞭度との関係

一致していた。更に図5にその時の子音、母音明瞭度と単音明瞭度との関係を示した。この図から解る

圖5 正常耳に於ける母音及び子音明瞭度

様に単音明瞭度の低下と共に先ず子音明瞭度の低下を来す。之に反し母音明瞭度は大体単音明瞭度60%の点迄は明瞭度の低下を来す事は少く、それ以下になると急に低下して来る。之は母音が子音に比べて Energie がより大である事を示すものであらうと考えられる。次に以上の関係を感音系難聴耳に就て吟

圖6 感音系難聴耳に於ける音節明瞭度と単音明瞭度との関係

味して見た。その結果図6に示す様に音節明瞭度 (S) と単音明瞭度 (s) の関係は単音明瞭度 60% を示す点迄は大体 normal な場合と同様な関係を示したが、それ以下では少々急な傾きを示していた。この事から感音系難聴耳に於ても或る程度迄は正常耳に於ける単音明瞭度と音節明瞭度との関係が成立するものである事を知った。然し之を更に詳細に検討すれば図7に示す様に単音明瞭度に対する子音及

図7 感音系難聴耳に於ける母音及び子音明瞭度

び母音明瞭度曲線の関係は正常耳の場合と少々異なつて来るものである事が解る。即ち母音明瞭度の低下の仕方が normal の時に比べて大きくなる。之に反し子音明瞭度の低下の仕方は normal の場合と大差ない。此の事は感音系難聴耳に於ける誤聴現象に於て母音の誤聴が増加して来る事を示すものであると考えられる。

IV. 考 按

1) 純音聴力損失と言語聴力損失との関係:

之等相互の関係に就ては前述の様に多くの研究が行われている。例えば Fletcher, Carhart, Hughson

and Thompson, Harris, T. Palva 等は臨床的観察を基として研究した結果 audiogram と Hearing Loss for Speech とは密接な関係を有する事を認めている。之に反し Goldman は叫語検査に於て余り相関を認めないと述べている。

著者の実験では Fletcher 等と同様にそれら相互の間に同様に密接な関係を認めた。そこで著者は audiogram から Hearing Loss for Speech を推定する為には大体 500, 1000, 2000~ の純音聴力損失の平均を以て現わす事が妥当である事を知った。次に感音系難聴耳に於て認められる Recruitment 現象は一体 Hearing Loss for Speech に影響するものであるか否かの点に就て吟味することとする。この点に関して Hawkins and S. Stevens は次の様な実験を行つている。即ち noise による masking によつて耳に一時的に Recruitment 現象を成立せしめ、その時の Threshold of Intelligibility (T. I.) と Threshold of detectability (T. D.) を同時に測定して見た。その結果 noise が上昇しても T. I. と T. D. との間の差は殆んど変化しなかつた事から Recruitment 現象に依る Threshold of Intelligibility への影響は殆んど無視し得るものであろうと述べている。著者の実験に於ても音感系難聴耳に於ける Pure Tone Loss と Hearing Loss for Speech との関係が大体 70~80db 迄は伝音系難聴耳と同様に直線的比例関係を示して居た事から著者も亦 Hawkin and Stevens 等と同様に Recruitment 現象は言語聴力損失に対しては余り影響を与えないものと考ええる。

2) 単音明瞭度に就て:

単音明瞭度と音節明瞭度との間に於て或る関係が正常耳の場合成立するが、感音系難聴耳に於ても大體此の関係が成立する。然しこの場合母音の誤聴が多くなる事は一つの特徴であつて、之に反し子音の誤聴は余り変化しない。此の事は正常耳は伝音系難聴耳に於て明瞭度の低下の原因は大部分子音の誤聴に由来するものであるが、感音系難聴の場合には子音の外に母音の誤聴によつて明瞭度低下を来す事を示すものであり、感音系難聴耳に於ける speech

pattern の破れ方の特徴に由来するものであろうと考えられる。

V. 結 び

先ず純音 500, 1000 及び 2000 への聴力損失の平均と Hearing Loss for Speech との関係を検討して見た。その結果伝音系難聴及び混合性難聴に於てはそれら相互の間に直線的比例関係を認めた。感音系難聴に於ても純音聴力損失 70～80db Loss 迄は大

体その関係が成立するものである事を知った。この様に audiogram と言語聴力損失とは密接な関係を有するものである。

次に単音明瞭度を特に感音系難聴の場合に就て検討して見た。その結果感音系難聴耳に於ける明瞭度の低下の原因は子音部の誤聴もあるが、特徴として母音の誤聴の増加にも由来するものである事を知った。

K. TAKEYAMA, M.D. · RELATION BETWEEN PURE TONE HEARING AND SPEECH HEARING Part 2 Clinical Observation

純音聴力と言語聴力との関係（臨床的観察 其の二）

東北大学医学部耳鼻咽喉科教室（主任 立木豊教授）

医学士 武 山 貢 次
タケ ヤマ コウ ジ

I. 緒 言

言語聴力の評価は一つは言語聴力損失 Hearing Loss for Speech, 他の一つは言語弁別損失 Discrimination Loss の二つによつて行い得るものである事を述べ、前回は主に言語聴力損失と純音聴力損失 Pure Tone Loss との關係に就て検討したので今度は特に言語弁別損失と純音聴力損失との關係に就て検討することとした。この言語弁別損失は主に感音系難聴耳に於て観察されるものであつて、之が為に主に感音系難聴耳を検査の対象とした。又之は伝音系難聴耳との間の大きな違いであり、言語聴力検査に於て重要な価値を有するにかゝらず、Discrim Loss と Pure Tone Loss との關係に対する検討は殆んど行われていない。唯外国では臨床的に T. Palva 氏が述べているに過ぎない。我国に於ても最近 Speech audiometry に関する研究が盛んに行われる様になつたが、未だ之に関する精密な検討は行われていない。然しこの問題は単にえ臨床上例えば補聴器適合試験に於て重要な指示を与えるのみならず、社会的適応性を論ずる為にも欠く事が出来ない。更に言語聴力の機序に対する

解明への一つの手がかりとも成り得るものと著者は信じている。

II. 實驗方法

被検者は前回（臨床的観察其の一）の場合と同様に当科を訪れた難聴患者であり、その中感音系難聴 60 耳、混合性難聴 25 耳、伝音系難聴 15 耳であり、総計 100 耳であつて、成る可く flat audiogram を示すものだけを検査の対象とした。この場合感音系難聴耳の中には recruitment 現象の陽性及び陰性なるものも総て含めた。用いた検査表は会話率無意音節表（50 語音表）3 枚、及びロガトム語音表である。検査方法としては先ず複合単語了解度 50% を示す点を測定した（即ち Hearing Loss for Speech を求めた）。之の点は無意音節明瞭度曲線の foot point に相当するものであるから、この音の強さの level に於て明瞭度を求め、次に 20db ずつ上昇し 2 回測定した。即ち合計 3 点を測定する事によつて明瞭度曲線を求めることとした。この場合感音系難聴耳では更に most Comfortable Loudness を示す点に於ても測定を行つた。以上の様にして求めた明瞭度曲線に於て最大明瞭度を示す点に於ける明瞭度損失を以て、その場合の言語弁別損失とした。