STUDIES OF AUDITORY ABILITY OF HARD-OF-HEARING PATIENTS

PART I. THE RELATIONSHIP BETWEEN THE RESULTS OF PURE TONE
AUDIOMETRY AND OF SPEECH DISCRIMINATION TEST; AND THE
RESULTS OF SPEECH DISCRIMINATION TEST UNDER THE CON-
DITION OF EMPLOYING THE BODY-WORN TYPE HEARING AIDS.

KOICHI YAMAMOTO, M.D.

*Department of Otorhinolaryngology, Nippon Medical School, Tokyo**(Director: Y. Hashimoto, M.D.)*

Studies were made on the relationship between the results of speech discrimination test at the level of daily conversation and of pure tone audiometry and the results of self-ratings of the hearing impaired. The subjects employed were 596 patients with the age ranged between 16 and 69 complaining of hearing troubles in daily conversation. The speech discrimination test was also conducted on 112 out of the above subjects under the conditions of employing the body-worn type hearing aids.

1. The scores obtained in the speech discrimination test were lowered as the threshold for pure tone increased. At the average hearing loss of 50 dB, the scores were sharply lowered.
2. The rate of the cases with poor vowel articulation was high among the patients with scores of syllable articulation less than 60 %. A large deviation was observed in the scores of sound articulation on the patients with the syllable articulation less than 50 %.
3. The degree of hearing handicaps in the cases with the average hearing loss of 50 dB was considered close to that with 60 dB loss rather than that with 40 dB loss.
4. In the speech discrimination test conducted on the patients with body-worn type hearing aids whose average hearing loss was more than 50 dB, delivering test words with 60 phons almost the same results were obtained between the patients with 50 dB of average hearing loss and with 60 dB.

A79—1005, 23588

聴覚障害者の聴取能に関する研究

(第 I 編) 純音聴力検査成績と語音聴力検査成績との関係,
および箱型補聴器装用時の語音聴力検査成績

＜耳鼻咽喉科開講70周年記念論文＞

日本医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：橋本泰彦教授）

山 本 洸 一

緒 言

難聴者が日常生活のなかで聴力正常者に比して、どの程度キコエの不自由さを感じているかを推定すること

は、聴力検査の目的として基本となるべき重要性をおよびており、また難聴者の社会生活上の不自由度を評価する目標として重要な意味がある¹⁾にもかかわらず、本邦に

においては、成人の純音聴力検査と語音聴力検査ならびに日常会話聴取能との関連についての報告は、基礎的な研究が大部分であり、臨床的な研究は意外に少なく、最近発表された、労災保障関係の聴力低下度と労働能力の喪失度との関係をしめす報告²⁾も、科学的根拠としてはなお充分とはいいがたい。本研究は聴力低下と日常生活の関係について、さらに究明するためにおこなわれたものであるが、後述するように対象症例の質、数の面で万全なものではない。このため職業、年齢などの細かい項目に分けて詳細に検討することはできなかったが、日常会話の聴取に不自由を訴えた患者 596 例について、第Ⅰ編では純音聴力検査ならびに日常会話のレベルにおける語音明瞭度検査の成績を整理検討し、また 112 例について箱型補聴器装用時の語音明瞭度を測定し、若干の新しい知見を得ることができたので報告する。

研究対象および研究方法

対象とした難聴者は、昭和45年から同48年までの4年間に、難聴を訴えて補聴器装用の相談のために、日本医大第一病院ならびに小林理学研究所補聴研究室を訪れた患者のうち、16歳から69歳までのもの 596 例であり、そのうち感音難聴 402 例、伝音難聴 97 例、混合難聴 97 例である。また年齢別では 10 歳台 24 例、20～50 歳台 407 例（男 196 例、女 211 例）、60 歳台 165 例（男 88 例、女 77 例）である。難聴型が左右耳で異なるものについては良聴耳側の難聴型を選んだ。

まず防音室内において、聴力測定法基準にもとづいておこなわれた純音聴力検査による、良聴耳の平均聴力損失 (dB) を以下の 6 段階に分類した。

- (1) 30 dB 未満 (2) 30 dB 台 (3) 40 dB 台
(4) 50 dB 台 (5) 60 dB 台 (6) 70 dB 以上

つぎに 67 式語表の語音弁別能力測定用語表 (1～4 表) を用い防音室内において、スピーカー方式の語音明瞭度検査 (検査音のレベルは校正用 1,000 Hz 純音が、被検者の頭の位置で 80 ホン、70 ホン、60 ホンの 3 つのレベルのうち 1 ないし 3 種類のレベル) をおこない音節、単音明瞭度を以下の 8 段階に分類し

- (1) 90% 以上 (2) 80% 台 (3) 70% 台 (4) 60% 台
(5) 50% 台 (6) 40% 台 (7) 30% 台 (8) 30% 未満

- 母音明瞭度は次の 6 段階に分類した。
(1) 100% (2) 90% 台 (3) 80% 台
(4) 70% 台 (5) 60% 台 (6) 60% 未満

単音明瞭度の計算

67 式語表の語音弁別能力測定用語表は音節 20 個のうち

「ア」「オ」の 2 個の母音があるため $s = \frac{c+v}{38}$ (c = 子音正答数, v = 母音正答数, s = 単音明瞭度) の計算式によった。ただし比較的少数例であるが、「ア」「オ」に子音がつき、たとえば「ア」→「バ」のような回答があった症例については、母音を母音として答えたものは子音は正答として取扱い、 $s = \frac{c+v}{40}$ の計算式によった。

ついで、補聴器を装用させて、スピーカー方式の語音明瞭度検査をおこなったが、その際の検査語音のレベルは 60 ホンとした。

成 績

Ⅰ: 純音平均聴力損失値 (以下「平均聴損」と略記) と語音明瞭度との関係。

Ⅰ-1: レベル 80 ホンの語音明瞭度検査成績と平均聴損との関連を検討した。

平均聴損の算定法として $\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3}$ 法をとると表 1、図 1 の成績が得られ、 $\frac{1,000+2,000+4,000 \text{ Hz}}{3}$

法をとると表 2 の成績が得られた。表 1、2 では平均聴損 30 dB 台から 60 dB 台までのもののみを表示し、語

表 1 平均聴損 $\left(\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}\right)$ と音節、単音明瞭度 (80 ホン)

dB	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
音節明瞭度				
90% 以上	73 例	27 例	2 例	0 例
80% 台	27	24	5	0
70 "	13	17	6	3
60 "	7	11	3	1
50 "	4	17	13	3
50% 未満	1	22	50	43
計	125	118	79	50
単音明瞭度				
90% 以上	94 例	52 例	7 例	0 例
80% 台	24	22	8	0
70 "	5	20	14	3
60 "	2	12	17	5
50 "	0	6	13	1
50% 未満	0	6	20	41
計	125	118	79	50

表 2 平均聴損 $\left(\frac{1+2+4 \text{ kHz}}{3}\right)$ と音節, 単音明瞭度 (80ホン)

dB	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
音節明瞭度				
90%以上	62例	42例	7例	1例
80% 台	23	25	13	3
70 "	5	14	20	2
60 "	2	15	4	1
50 "	0	10	18	8
50%未満	2	10	39	48
計	94	116	101	63
単音明瞭度				
90%以上	85	64	20	4
80% 台	8	24	22	2
70 "	0	17	16	8
60 "	0	5	18	7
50 "	1	4	11	4
50%未満	0	2	14	38
計	94	116	101	63

音明瞭度は 40% 台以下を 50% 未満として一括して表示した。

次に、平均聴損別に音節明瞭度 (80ホン) 70%以上のものの百分率をみると (表 3-a), 50 dB 台以上の聴力損失の場合に激減し, 60 dB 台では 10% 未満となる。また単音明瞭度 (80ホン) 80%以上のものの百分率をみても (表 3-b) 同様の関係がみられる。ついで平均聴損別に音節明瞭度 (80ホン) 50%台以下のものの百分率をみると, 表 4-a のように, 50 dB 台以上の聴力損失のものでは過半数をしめ, 30 dB 台では例外的に存在するにすぎず, 40 dB 台と 50 dB 台の間には著明な差がみられた。この関係は単音明瞭度 (80ホン) 60% 台以下のものの百分率についても (表 4-b) 同様な傾向がみられた。

以上を要約すると, 平均聴損が 40 dB 台から 50 dB 台へと増加すると, 80ホンのレベルで, 会話聴取に十分な明瞭度とみなされる, 音節明瞭度 70% 以上, 単音明瞭度 80% 以上のものは激減し, 明瞭度の不良なものが過半数をこえるようになる (図 1)。

I-2: 対象を感音難聴群にしばって, 平均聴損 $\left(\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3}\right)$ と 80ホンのレベルでの語音明

表 3-a 音節明瞭度 (80ホン) 70%以上のもの

	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	90%	58%	17%	6%
$\frac{1+2+4 \text{ kHz}}{3}$	96	70	40	10

表 3-b 単音明瞭度 (80ホン) 80%以上のもの

	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	94%	63%	19%	0%
$\frac{1+2+4 \text{ kHz}}{3}$	99	76	42	10

表 4-a 音節明瞭度 (80ホン) 50%台以下のもの

	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	4%	33%	80%	92%
$\frac{1+2+4 \text{ kHz}}{3}$	2	17	56	89

表 4-b 単音明瞭度 (80ホン) 60%台以下のもの

	30dB 台	40dB 台	50dB 台	60dB 台
$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	2%	20%	63%	94%
$\frac{1+2+4 \text{ kHz}}{3}$	1	9	43	78

図 1

瞭度検査の成績との関係を見ると, 平均聴損と音節明瞭度との関係は図 2 のように, 平均聴損 30 dB 未満では, 音節明瞭度 90% 以上のものが 65% あり, ついで 30 dB

台ではそれが55%となり、平均聴損40dB台では24%である。一方平均聴損50dB台、60dB台、70dB以上では音節明瞭度30%未満がそれぞれ20%、76%、94%となるが、全例について得られた成績と、感音難聴群について得られた成績との間に著明な差は認められなかった。なお平均聴損40dB台、50dB台の群では、30dB台、60dB台、70dB以上の群と比較して、その音節明瞭度に大きなバラツキが認められた（図2、3、4）。

平均聴損と単音明瞭度との関係をもて、全例について得られた成績と感音難聴群について得られた成績との間に顕著な差は認められず、図3のように、平均聴損30dB未満では明瞭度90%以上のものが88%をしめ、30dB台で72%、40dB台では47%である。平均聴損50dB台、60dB台、70dB以上のもでは、明瞭度30%未満がそれぞれ14%、60%、80%となり、音節明瞭度と同様に、平均聴損50dB台の群は、他の群に比し

て明瞭度が広範囲にバラツキている。

平均聴損と母音明瞭度との関係（図4）をみると、平均聴損30dB未満のものでは、明瞭度100%のものが86%をしめ、30dB台のものでは76%であり、40dB台では47%であった。平均聴損50dB台、60dB台、70dB以上のもでは、母音明瞭度60%未満がそれぞれ25%、72%、90%としいに増加し、特に平均聴損50dB台の群では広い範囲にバラツキている。なお平均聴損60dB台群と70dB以上群のものの母音明瞭度は近似の値であった（図4、9-c）。

I-3: 平均聴損 $\left(\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3} \right)$ と60ホンの

レベルにおける音節明瞭度との関係。

80ホンのレベルのほかにも、60ホンのレベルにおいても語音明瞭度を測定した478例について、平均聴損と音節明瞭度（60ホン）との関係をもとと表5、図5の成績が

図2 平均聴損 $\left(\frac{0.5+1+2\text{kHz}}{3} \right)$ と音節明瞭度 (感音難聴)

図3 平均聴損 $\left(\frac{0.5+1+2\text{kHz}}{3} \right)$ と単音明瞭度 (感音難聴)

図 4 平均聴損 ($\frac{0.5+1+2\text{kHz}}{3}$) と母音明瞭度 (感音難聴)

図 5-a

図 5-b

表 5 平均聴損と音節明瞭度 (60ホン) の関係 ($a = \frac{0.5+1+2\text{kHz}}{3}$, $b = \frac{1+2+4\text{kHz}}{3}$)

60ホン 音節明瞭度	dB		30 dB 未満		30 dB 台		40 dB 台		50 dB 台		60 dB 台		70 dB 以上	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
90%以上	例 8 (15)	例 6 (19)	例 5 (4)	例 7 (7)	例 2 (2)	例 1 (1)								
80% 台	6(26)	4(32)	8(10)	11(19)	3(4)	1(2)			1(1)					
70	8(42)	5(48)	15(22)	11(31)	3(6)	6(6)			4(5)					
60	9(58)	5(65)	17(35)	8(39)	4(10)	14(18)	1(1)	2(7)			2(3)			
50	10(77)	6(84)	18(49)	21(61)	10(18)	6(22)			5(12)					
40	2(81)	1(87)	20(65)	10(72)	7(23)	13(33)	2(4)	5(16)			2(6)			
30	5(91)	3(97)	13(75)	9(81)	13(33)	17(46)	5(10)	5(21)			2(9)			
30%未満	5(100)	1(100)	32(100)	18(100)	84(100)	67(100)	75(100)	82(100)	50(100)	58(100)	39(100)			

得られた。

平均聴損 30 dB 未満では、音節明瞭度 70% 以上のものが 40 数 % 存在するが、30 dB 台では

$$20\% \left(\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3} \text{ 法} \right),$$

$$31\% \left(\frac{1,000+2,000+4,000 \text{ Hz}}{3} \text{ 法} \right) \text{ となり、平均聴損}$$

40 dB 台以上では、音節明瞭度 70% 以上のものは 10% 以下となる。また 50 dB 台以上の聴力損失のものでは、音節明瞭度 50% 台以下のものの割合が 90% 以上となり、平均聴損 60 dB 以上では、ほとんど全例で音節明瞭度 30% 未満という成績が得られた。

I-4: 平均聴損 $\left(\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3} \right)$ とレベル

80ホン、60ホンの音節明瞭度から求めた指数との関係。

音節明瞭度を 8 段階に層別化し、80% 台 6 点、70% 台 5 点、60% 台 4 点、50% 台 3 点、40% 台 2 点、30%

図 6

図 7

台 1 点、30% 未満 0 の点数を与え、80ホンの成績と60ホンの成績を総合した指数を計算すると、図のような成績が得られた (図 6)。

II: 音節明瞭度と単音明瞭度、母音明瞭度との関係。

音節明瞭度 (80ホン) と単音明瞭度、母音明瞭度との関係をみると (図 7), 音節明瞭度 70% 未満では、音節明瞭度 70% 以上のものに比して、同一音節明瞭度群のもの、単音明瞭度が広い範囲にバラツいている。また母音明瞭度は、その平均値は音節明瞭度 40% 以上では 80% 以上の値をしめすが、音節明瞭度 70% 未満となると、母音明瞭度が 80% 未満のものがみられるようになる。また音節明瞭度 50% 未満では、母音明瞭度 70% 未満のものがみられる。単音明瞭度 40% 台以上、80% 台までのものの母音明瞭度をみると、単音明瞭度 60% 台以下のものの母音明瞭度の平均値は 80% となり、単音明瞭度 60% 未満のものの、母音明瞭度の平均値は 70% 未満 (69%) であった (表 6)。

図 8 は音節明瞭度 (80ホン) 50% 台のものと、60% 台のものの単音明瞭度および母音明瞭度を全例について、また対象を感音難聴例にしぼってあらわしたもので、図のように音節明瞭度 50% 台のものは、音節明瞭度 60%

音節明瞭度 60% 台 23例
50% 台 40例

母音明瞭度 (80ホン)

図 8-a 音節明瞭度 (80ホン) と単音、母音明瞭度 (全例)

図 8-b 音節明瞭度 (80ホン) と単音, 母音明瞭度 (感音難聴)

表 6

		母 音 明 瞭 度						
		100%	90% 台	80% 台	70% 台	60% 台	60% 未満	
単 音 明 瞭 度	80%台	14例	28	4				93%
	70 "	4	19	16	2			90
	60 "		3	12	16	1	1	80
	50 "			1	4	8	1	69
	40			1		4	4	

台のものに比して, 単音明瞭度で表わした場合広い範囲に分散し, 母音明瞭度不良のものの比率が著明に増加している。

Ⅱ: 箱型補聴器装用時の語音明瞭度検査成績

箱型補聴器の適応とされている良聴耳の平均聴損 50 dB 以上であった 112 例について, 裸耳の状態での語音明瞭度検査につき, 箱型補聴器を良聴耳に装用させ, 60ホンのレベルの検査語音を聴かせ, 補聴器装用時の語音明瞭度を測定した。その際補聴器の利得は70ホンの語音が聴き良い大きさに聴取できる利得となるよう調整して検査した。被検者の裸耳での語音明瞭度 (レベル80ホン) を平均聴損 $\left(\frac{500+1,000+2,000 \text{ Hz}}{3} \right)$ 50 dB 台, 60 dB 台, 70 dB 以上のものについてみると表 7, 図 9 のようであった (図 1 とほぼ同じ傾向である)。これらの被検者に箱型補聴器を装用させ, 60ホンのレベルの語音を聴かせ表 8, 図10の成績が得られた。なお使用した

図 9-a 裸 耳

図 9-b 裸 耳

図 9-c 裸 耳

表 7

$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	50 dB 台		60 dB 台		70 dB 以上	
明瞭度（80ホン）	音 節	単 音	音 節	単 音	音 節	単 音
90%以上	1例(2%)	4例(8%)	0例	0例	0例	0例
80% 台	3 (8)	3 (14)	0	2 (6%)	0	0
70 "	4 (16)	7 (27)	3 (9%)	2 (11)	0	1 (4%)
60 "	0	11 (49)	0	4 (23)	0	2 (12)
50 '	7 (29)	11 (71)	3 (17)	1 (26)	1 (4%)	1 (15)
40 "	8 (45)	3 (76)	1 (20)	6 (43)	2 (12)	1 (19)
30 "	11 (86)	5 (86)	2 (26)	0	2 (19)	2 (27)
30%未満	17 (100)	7 (100)	26 (100)	20 (100)	21 (100)	19 (100)
計	51	51	35	35	26	26
100%	母音 3例(6%)		母音 1例(3%)		母音 0例	
90% 台	9 (24)		1 (6)		1 (4%)	
80 '	11 (45)		2 (11)		2 (12)	
70 "	8 (61)		4 (23)		2 (19)	
60 "	7 (76)		2 (29)		1 (23)	
60%未満	13 (100)		25 (100)		20 (100)	
計	51		35		26	

表 8

$\frac{0.5+1+2 \text{ kHz}}{3}$	50 dB 台		60 dB 台		70 dB 以上	
明瞭度（60ホン）	音 節	単 音	音 節	単 音	音 節	単 音
90%以上	2例(4%)	4例(10%)	1例(3%)	4例(14%)	1例(4%)	1例(4%)
80% 台	3 (10)	11 (37)	6 (20)	5 (31)	0	3 (17)
70 "	8 (26)	8 (56)	1 (23)	6 (52)	4 (19)	5 (38)
60 '	8 (41)	8 (76)	6 (40)	2 (59)	3 (31)	5 (58)
50 "	6 (53)	7 (93)	4 (51)	4 (72)	5 (50)	2 (67)
40 "	11 (75)	2 (98)	4 (63)	3 (83)	2 (58)	4 (84)
30 '	7 (88)	0	4 (74)	1 (86)	4 (73)	0
30%未満	6 (100)	1 (100)	9 (100)	4 (100)	7 (100)	4 (100)
計	51	41(10例除く)	35	29(6例除く)	26	24(2例除く)
100%	母音 12例(24%)		母音 7例(20%)		母音 2例(8%)	
90% 台	13 (49)		6 (37)		5 (27)	
80 "	12 (73)		7 (57)		5 (46)	
70 "	6 (84)		1 (60)		6 (69)	
60 "	6 (96)		4 (71)		2 (77)	
60%未満	2 (100)		10 (100)		6 (100)	
計	51		35		26	

図10-a 補聴耳

図10-b 補聴耳

図10-c 補聴耳

表 9

補聴器	最大出力音圧 (HAIC)	最大利得
HA 05	126	59
" 13	135	58
" 15	126	53
" 25	133	58
" 27	124	54

補聴器のうち主なものの性能を表9に示す。表7にみられるように平均聴損 50 dB 台、60 dB 台、70 dB 以上の群における裸耳の音節明瞭度（80ホン）にはかなりの差があるが、箱型補聴器装用時の音節明瞭度（60ホン）には 50 dB 台群、60 dB 台群、70 dB 以上の群の間には大きな差はみられなかった。しかし母音明瞭度（60ホン）には差があり、また単音明瞭度でみた場合も 50 dB 台群に比し、70 dB 以上の群では補聴器装用時の明瞭度（60ホン）の良好なものが少なく不良のものが多く傾向がみられた（図9, 10）。なお補聴器の器種による差を各症例ごとに、使用補聴器の器種と裸耳80ホンの明瞭度と補聴耳60ホンの明瞭度を比較検討したが、裸耳に比して補聴耳の明瞭度が比較的良好となる傾向をもった器種、あるいは不良となる傾向をもった器種を見出すことはできなかった。

考 按

難聴を訴える患者には聴力検査がおこなわれ、数多くの検査法——純音域値検査、語音聴力検査、インピーダンス・オージオメトリーを始めとし種々の伝音機能検査法、レクルートメント検査を始めとする種々の感音難聴の細別診断用検査法など——がさまざまな組合せでおこなわれている。また聴力検査の臨床的目的も、聴力低下の有無の判定をも含めた難聴度の判定、難聴を起した病的変化の部位・性状の診断、聴力改善手術を始めとする多様な治療法の適応、また治療法・補聴手段の選択、および治療・補聴による聴力改善度の判定等々多岐にわたっているが、聴力低下が被検者の日常会話聴取能にいかなるハンデキャップをもたらしているかを聴力検査結果から推定することは、聴力検査の目的として基本的に重要なもののひとつといえる。そして、それは各種聴力検査法のうち、ルーチン・テストである純音平均聴力損失値の測定、語音明瞭度検査の成績を総合して判断されるのが通例である。純音検査と語音検査との関係および、それと日常会話聴取能との関連については、欧米におけ

る Carhart⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾, Dirks⁹⁾, Kryter¹⁰⁾¹¹⁾, Silverman¹²⁾¹³⁾, Davis¹⁴⁾¹⁵⁾, Harris¹⁶⁾¹⁷⁾, High¹⁸⁾, Egan¹⁹⁾, Fletcher²⁰⁾, Speaks²¹⁾, Fowler²²⁾²³⁾, Guilford²⁴⁾, Nelson²⁵⁾, などの数多くの研究がみられるが、言語を異にし、また日常生活の習慣についても大きな差がある本邦において、純音検査、語音検査成績などと日常会話聴取能との関連を追究した研究は意外に少なく、三浦²⁷⁾, 服部²⁸⁾, 武山²⁹⁾, 後藤 (修)³⁰⁾, 辻¹⁾ などがみられるにすぎない。

第 I 編の考案としてまず純音平均聴力損失値の算出について考察すると、会話域の平均聴力損失値の算出法には、米国でおこなわれている $\frac{a+b+c}{3}$ 法 (a, b, c はそれぞれ 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz の測定値) と、英国でおこなわれている $\frac{b+c+d}{3}$ 法 (b, c, d はそれぞれ 1,000 Hz, 2,000 Hz, 3,000 Hz の測定値) のほか、1950 年以来本邦で広く採用されている $\frac{a+2b+c}{4}$ 法がある。 $\frac{a+b+c}{3}$ 法と $\frac{a+2b+c}{4}$ 法の値は、オーディオグラムの傾斜が著しい例を除けば、統計的に処理する場合非常に近い値をとることが知られている。 $\frac{a+b+c}{3}$ 法は広範なデータから採用されている方法で、その値と語音聴取域値とはよく一致することが知られているが³¹⁾、4 分法はどちらかというと観念的に導かれた値であり、4 分法の積分的面積表現法は実際の面積よりも偏倚する危険性があり³²⁾、3 分法にまさる実証的根拠は明確ではない。米国方式と英国方式は同じ 3 分法といっても、米国方式は 500, 1,000, 2,000 Hz をとるのに対し英国方式では 1,000, 2,000, 3,000 Hz をとっている。米国においても Kryter¹⁰⁾ や Harris¹⁷⁾ によって、日常会話聴取能に関連づけるためには、英国方式の方が適しているという有力な提案が出されている。また著者らの最近の検討によっても、500, 1,000, 2,000 Hz の測定値をもとにして算出するよりも、1,000, 2,000 Hz または 1,000, 2,000, 4,000 Hz の測定値をもとに平均聴力損失値を算出する方がより合理的であることを示唆する成績が得られている³³⁾。

本研究では語音聴取域値との対応が明らかにされている 3 分法をとることにし、500, 1,000, 2,000 Hz の測定値の算術平均値をとって検討の主対象とすると共に、参考のために 1,000, 2,000, 4,000 Hz の平均値をも算出して検討の対象とした。(本邦のオーディオメータの規格では 3,000 Hz の検査周波数の設置は義務づけられていないために 4,000 Hz をとった。)

次に語音聴力検査法について考察すると、本邦におけ

る臨床的な語音受聴明瞭度試験語表としては、オーディオロジー学会が作成した 57 式語表と 67 式語表が最も広範囲に使われている。このほか諸研究機関で独自に作られて使用されている試験語表も存在するが、それらの臨床的有用性は別として、いずれもごく一部で使用されているにすぎない。67 式語表は 57 式語表にくらべて、正常耳における明瞭度曲線がやや急峻な立ち上がりを示し、また測定誤差もやや大きくなるなどの欠点を指摘されているが、現実に最も広く繁用されており、また 57 式語表を用いても被検者の心理的、精神的疲労などを考慮すると、指摘されている欠点はほぼ同様である³⁵⁾³⁴⁾。67 式語表を使用すると 57 式語表に比して、一表の検査に要する時間が半分以下ですむので、同一時間内に 2 倍に近い検査が可能となるなど有利な点があるため本研究では 67 式語表を使用した。

また単音節語表による語音明瞭度の採点は音節単位におこなわれ、音節明瞭度として表わすのが普通であるが、音節明瞭度では子音だけをまちがって母音は正答しているものと、子音・母音ともにまちがっているものとを同一に取り扱っている。そこで本研究では 80 ホンのレベルの検査成績は音節明瞭度だけでなく、単音明瞭度、母音明瞭度も算出した。

語音聴力検査は通常、語音聴取域値の測定と語音弁別能の測定から成りたっているが、特別な症例を除けば語音聴取域値と 500, 1,000, 2,000 Hz の純音平均聴力損失値はほぼ等しいことが知られている³⁵⁾²⁹⁾。そのため本研究では数字語表による語音聴取域値の検査は省略した。

語音弁別能は、本来数段階のレベルで語音明瞭度検査をおこない、明瞭度曲線をつくり、その最高の値(最高明瞭度)をもって被検耳の語音弁別能とするもので、簡便法として語音聴取域値より 40 dB 強いレベル(ただし音圧レベルで 110~120 dB 以下)で語音明瞭度を求め、その値を語音弁別能とする方法もとられている³⁶⁾。

このように語音弁別能として表わされる数値は被検耳が最も聴きよいレベルにおいて、語音をどれだけ正しく聴きわけ得るかを表わしているものであるから、伝音難聴では純音聴力の低下度と無関係に 100% に近い値となり、感音難聴ではその病態により高低いろいろな値となるもので、そのため難聴の鑑別診断には有用な検査法の一つとして評価されている。しかし語音弁別能は、本来前述のような手続きで求められる値であるため、その値単独では被検耳の日常会話聴取能と有意な相関関係をも

つものではなく、このことは数多くの研究で証明されている¹⁰⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。

日常会話聴取能との関連をつけるために、Silverman¹²⁾がPAL-PBリストを用いて、3段階のレベルで語音明瞭度を求め、その値を平均することを考案し、社会適応係数(正常耳の限界 94, 社会適応の上限界 67, 下限界 33, それ以下では社会生活不能)を求めることを提唱し、Davis¹⁴⁾は語音弁別能と語音聴取域値を組み合わせ、社会適応係数を求める表を作成している。本研究では日常会話で聴いている語音のレベルに近いレベル(80, 70, 60ホン)の試験語音によって、裸耳および補聴器装用時とも、スピーカー方式による語音明瞭度を測定して、このうち検査した症例数が多かった80ホンと60ホンの値を、語音聴力検査の数値として採用した。この値は被検者が、日常生活で聴いている語音のレベルで、どれだけ語音を正しく聴きわけ得るかを測定したものであるから、最高明瞭度に比して、それ単独でも日常会話聴取能を、よりよく反映するものであり、Silvermanと同じ考え方によるものである。

Silverman¹³⁾はPAL-PBリストを用い、校正用純音が85 dB (SPL…音圧レベル)を大きい声、70 dB (SPL)を普通の大きさの声、55 dB (SPL)を静かな声に相当するとしている。本邦でも日本音響学会の明瞭度委員会が作成した、明瞭度試験法の規準³⁷⁾によると、検査語音音圧レベル 55, 70, 85 dB における弁別能の算術平均値を社会適応係数としている。また Kryter¹¹⁾は65 dBを日常会話のレベルとして、聴力障害の程度を算定することを提唱している。本研究で用いた67式語表は、PAL-PBリストとはその構成が異なり難易度も異なるため、67式語表を用いた検査結果から算出した値をもって、社会適応係数とよぶことはできないが、PAL-PBリストを用いたとき、正常耳で50%明瞭度となる校正用純音のレベルは33 dBであるので、67式語表の校正用純音を80 dB (A), 60 dB (A)とすると、それぞれやや大きめな声、やや小さめな声に相当するものとみなすことができる。三浦²⁷⁾らによる研究でも、日本人の話し語の平均的な実効音圧レベルは、口唇部 1 m の距離で平均 56.3 dB (標準偏差 4.2 dB)であり、音声のピークファクターは 12~13 dB で、音声の瞬時レベル確率分布

を求めると2つの山があり、その差は約20~30 dBであったという。また三浦らのデータは静かな環境での数値であり、騒音下では音声のレベルが上るといっている。Kryter¹¹⁾は日常会話を聴く耳の位置では、静かな環境における1 m の距離での平均会話レベル 55 dB に比し、10 dB 高く、65 dB とみなしている。この意見に Davis¹⁵⁾は、65 dB だけでなく、日常会話ではもっと高いものもあるといっているが、65 dB という数値には異議をとなえていない。

本研究では、語音明瞭度検査の成績を、音節明瞭度のみでなく、単音明瞭度ならびに母音明瞭度についても検討を加えたが、武山²⁹⁾の感音難聴耳における、音節明瞭度と単音明瞭度との関係と、ほぼ同様な結果が得られた。単音明瞭度、母音明瞭度に注目してみると、まず音節明瞭度(80ホン)60%台および50%台では、単音明瞭度ならびに母音明瞭度のバラツキがめだち、特に音節明瞭度50%台のものは、広い範囲に分散している(図8)。また、単音明瞭度80%台以上の群と、70%台以下の群との間には、普通の音量の会話、テレビ ラジオの聴こえかたの回答傾向に有意の差を認めることができた(第Ⅱ編参照)。次に平均聴損50 dB 台、60 dB 台および70 dB 以上のものの、裸耳における語音明瞭度検査(レベル80ホン)の成績と、箱型補聴器を装用させた、補聴耳における語音明瞭度検査(レベル60ホン)の成績を比較してみると、裸耳にみられる各聴損群の間の差が、補聴耳においては、音節明瞭度ではほとんど差がなくなり、母音明瞭度にはやや差があり、単音明瞭度では、特に平均聴損70 dB 以上のもので、明瞭度の低下する傾向が認められた(図9, 10)。これらの結果からみても、補聴器の適応、補聴効果を判断するには、語音明瞭度検査において単音明瞭度、母音明瞭度の算出の重要性が指摘できるが、岡本²⁸⁾らも、単音明瞭度の表記によって、高度難聴者についても、日常会話聴取能の程度を、詳細に表現することが可能であると報告している。

(第Ⅰ, Ⅱ編を通じての考案および結論、ならびに文献は第Ⅱ編に一括して記載する。)

(原稿受付 昭和51.4.22日急載)