T. HIROSE, M.D.: DISTORTIONS OF HEARING DEAF EARS.

難聴耳の音のきこえ方に関する観察*

信州大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任 鈴木篤郎教授）

広 瀬 毅
ヒロ セ タケシ

1. 緒 言

難聴耳、殊に感音系難聴耳では、単に音を実際より小さくきくのみでなく、原音とは全く音質の異つた音としてきく事実のある事は以前より知られており、特に同一音を左右の耳が高さの異つた2音として聴取する現象は *Diplacsis binauralis dysharmonica* として古くから報告されておる所である。

併しその他の種々の質的变化を含めての広い意味での異聴（歪聴）に関する組織的な研究は殆どなされておらず、現在猶聴力障碍の検出と云えば聴力の量的障碍のみが主要な問題になつている状態である。併し著者は聴力障碍の検査対象は単に聴力の目的障碍（難聴）のみならず、その質的障碍（異聴）に迄及んでくるべきであろうと考えている。同程度の難聴で語音聴取の際の明瞭度や補聴器の補聴効果に著しい差異の生ずるのは、単に *Recruitment* の有無と云うような事ばかりでなく、広く異聴現象の有無が関係しているものと推測されるからである。

このような見地から、著者は各種難聴耳並に对照としての正常耳について各種の異聴の有無を系統的に調査してみた。検査が全く被検者の主観に依存せざるを得ない性質のため、更に又技術的困難を克服し得なかつたため、得られた成績は必ずしも満足すべきものではなかつたが、2, 3の興味ある所見を得たので、ここにその大要を発表して今後の研究の資にしたいと思う。

2. 研究方法

検査対象として信州大学医学部附属病院耳鼻科を訪れた一側性難聴患者（一側は正常、他側のみ難聴の者）で聴力損失は 60db 以下、遮蔽なしで陰影聴取のおこらない事を確かめ、且つ可及的音楽的素養のあるものを選んだ。又对照として正常人 20 人を用いた。オーディオメーターはナイツ BM-52, レシーバーは岩崎通信機製 DR-305 で、特に特性を揃えた 2 個を用いた。又オーディオメ

ーターと 2 個のレシーバーの間に 2 つの減衰器をおき、切換スイッチを介して 1 音が交互に任意の強さで両耳に与えられるようにしてある。

検査は 250, 500, 1000, 2000, 4000cps の 5 周波数について、先ず気導、骨導、耳栓骨導差、*Recruitment* (Fowler 氏 *Balance test*) を測定した後、良耳に閾値上 10db の音を与え、患耳にもこれと同じ大きさに感ずる点に減衰器をセットした後、1 純音を交互に差右に与え、両耳間の音のきこえ方の相違を表現せしめた。

被検者の表現する異聴の種類については、先ず予備的に行つた観察成績を整理して表 1 に示すような 11 項目に分類し、本検査の際にはこれにもとづいて 1 つ 1 つ各項につき患耳の音のきこえ方を良耳と比較して表現せしめ、最後にそれ以外の他の違いがあるかどうかをも念のためにきいた。この後、閾値上 40db の点についても同様の検査を行つた。又別に对照として正常人 20 人を選び、同様に表 1 に従つて左右間に差があるかどうかを調査した。

表 1

A. 音質の相違

- 1) 高さの相違
- 2) 純音（きれいな音、澄んだ音、はつきりした音、明るい音、軽い音、軟かい音、等）
濁音（きたない音、はつきりしない音、重い音、雑音、歪音、ぼけた音、かすれた音等）
- 3) びりつき（紙をあてた音、の様）
- 4) 反響（ひびき）
- 5) 狭い所になつている感じの音（井戸の中、穴の中等）、こもつた音

B. 音量の変動

- 6) 出だし大きく後小さくなる
出だし小さく後大きくなる
- 7) 「ファーツ」と拡がる感じ
- 8) ふるえ、揺れ、波

C. 音源の位置感の相違

- 9) 患側の方が健側に比して音源を耳元に感ずる
- 10) 患側の方が健側に比して音源を遠くに感ずる
- 11) 耳と音源の間に障礙物のある感じ

3. 成績

患者の訴える異聴の種類は先に示した表1の如くで、これらを分類すると、音質の相違、音量の変動、音源の位置感の相違の3つに便宜的に大別する事ができる。以下これらの各項目について順次成績を述べながら記載する。

A. 音質の相違

1) 音の高さの相違：患側の方が健側に比して音が高くきこえるとか、逆に低くきこえるとか訴える場合で、これは古くから *Diplacusis binauralis* として知られている現象と一致する。音楽的素養のある人では比較的是つきり何音違うと云う事を表現し得る。中には音質そのものが非常に異っている高さの判別がむずかしいと云う事もあるが、大体は楽に判別できるものである。

成績は表2に示す通りで、高さの相違のないもの、相違のあるもの、その中で患側の方が高いもの、患側の方が低いものに区別し、これらについて正常群、伝音系難聴群、感音系難聴群に分けて表示した（伝音、感音の分類は骨導値により、骨導損失 15db 以上のものを感音系難聴群とした）。

表2 音の高さの相違 (I)

検査音 判定	閾値上 10 db			閾値上 40 db		
	無	患側が高い	患側が低い	無	患側が高い	患側が低い
正常群	78 (78.0)	22 (22.0)		79 (79.0)	21 (21.0)	
伝音群	57 (68.7)	9 (10.8)	17 (20.5)	58 (72.5)	8 (10.0)	14 (17.5)
感音群	34 (57.6)	12 (20.3)	13 (22.1)	28 (20.9)	11 (20.0)	16 (29.1)

() 内%

これを見ると、高さの違いを感じる率は正常群より伝音系難聴群に多く、又それより感音系難聴群に更に多いと云う傾向が見られる。

又これを周波数別に見ると、表3及び図1の如くで、音高の相違を感じる者は高音域では伝音感音両群ともに概して少ないのに反し、1000cps以下の低音域では伝音群に比して感音群に相当多い頻度で存在する事が示されている。

最後に難聴程度との関係であるが、平均聴力損失 20db 以下、40db 以下、60db 以下の3群に区別し、音高の相違を感じるものの頻度を示す表4の如くで、例数が少ないために一定傾向を指摘する事ができない。

表3 音の高さの相違 (II)

検査音 判定	伝音群		感音群	
	相違ないもの	相違ありもの	相違ないもの	相違ありもの
250 cps	19 (57.6)	14 (42.4)	8 (14.8)	15 (65.2)
500 cps	21 (61.8)	13 (38.2)	7 (29.2)	17 (70.8)
1000 cps	27 (79.4)	7 (20.6)	10 (43.5)	13 (56.5)
2000 cps	23 (71.9)	9 (28.1)	20 (32.3)	4 (6.7)
4000 cps	25 (81.3)	5 (16.7)	17 (81.0)	3 (15.0)

() 内%

図1 音の高さの相違 (相違あるものゝ頻度)

表4 音の高さの相違 (III)

検査音 判定	聴力損失	相違		
		~20 db	~40 db	~60 db
閾値上 10 db	伝音群	1 (7.7)	15 (35.7)	10 (23.7)
	感音群	9 (39.1)	5 (29.4)	11 (57.9)
閾値上 40 db	伝音群	2 (16.7)	9 (21.4)	11 (22.3)
	感音群	11 (50.0)	6 (25.3)	10 (62.5)

() 内%

2) 音の濁り：これは音の澄み具合で、健側は澄んだ音、純音、きれいな音、明るい音、軽い音等々にきこえると表現されるのに反して、患側で濁音、きたない音、雑音、歪んだ音、ぼけた音、暗い音、重い音等々種々に表現される種類のものである。

表5はこの項を総括したもので、正常群、伝音群、感音群の順に濁りを感じる者の率が著明に増加する。即ち正常群では約10%にその発現を見るが、伝音群では約50%、感音群では約75%と増加する。閾値上 10dbの音を与えても 40db を与えても余り差がない。

表6及び図2はこれを周波数別に表わし、濁りの程度を軽度と高度に分けたものであるが、表の如く各周波数とも伝音群よりも感音群に濁りの率が多く、而も感音群

表 5 音の濁り (I)

検査 判定 検査群	両耳上 10 db		両耳上 40 db	
	無いもの	有るもの	無いもの	有るもの
正常群	90 (90)	10 (10)	92 (92)	8 (8)
伝音群	42 (50.6)	41 (49.4)	46 (57.5)	34 (42.5)
感音群	16 (27.1)	43 (72.9)	13 (23.6)	42 (76.4)

() 内%

表 6 音の濁り (II)

検査 判定 検査群	伝音群			感音群		
	無いもの	軽度のもの	高度なもの	無いもの	軽度のもの	高度なもの
250 cps	8 (24.2)	11 (34.6)	14 (42.3)	4 (12.4)	7 (20.3)	12 (35.3)
500 cps	16 (47.1)	11 (32.3)	7 (20.6)	8 (23.3)	9 (27.1)	7 (20.2)
1000 cps	20 (58.8)	11 (32.4)	3 (8.8)	8 (24.2)	5 (15.2)	10 (30.6)
2000 cps	20 (62.5)	12 (37.5)	0	5 (20.8)	8 (32.1)	11 (45.1)
4000 cps	24 (85.8)	6 (21.2)	0	6 (20.2)	4 (13.1)	10 (30.7)

() 内%

図 2 音の濁り (高度なるもの) 頻度

に於て高度の変化を示すものが多い傾向を見出し得る。更に伝音群では感音域に行くに従つて濁りの率が少なくなるが、感音群では高音域に於いても減少しない。

難聴程度との関係については、表 7 に示す如く伝音群、感音群共に聴力損失の増加するにつれて濁りを感じる率も多くなる傾向が認められた。

表 7 音の濁り (III)

検査 判定 検査群	聴力損失			
	両耳上 10 db	～20 db	～40 db	～60 db
伝音群	4 (30.8)	20 (47.6)	17 (60.7)	
感音群	13 (56.5)	13 (76.5)	17 (89.5)	
両耳上 40 db		3 (25.0)	17 (40.5)	14 (53.9)
感音群		15 (68.2)	14 (82.4)	13 (61.3)

() 内%

3) びりつき: これは音にびりつきのあるもので、最も著明な場合は丁度紙を口に於て「ワアーツ」とやった時の様にびりつく感じのものだと云う。表 8 にそれを表わしたが、伝音感音両群共に正常群よりかなり多く 30% 近くの出現があるが、他の項目と異り両群の間には著明な差はないように見える。

表 8 びりつき

検査 判定 検査群	両耳上 10 db		両耳上 40 db	
	無いもの	有るもの	無いもの	有るもの
正常群	96 (96)	4 (4)	95 (95)	5 (5)
伝音群	61 (73.5)	22 (26.5)	56 (70.0)	24 (30.0)
感音群	43 (72.9)	16 (27.1)	40 (71.4)	16 (28.6)

() 内%

4) ひびき、反響: これは音にひびき、あるいは反響があるように感ずると訴えるもので、びりつきとは異ると云う。表 9 に示したように、正常者ではこれを訴えるものが殆どないが、伝音及び感音群では相当度に見られ、殊に感音群では伝音群の約倍の 25% 以上の出現率が見られる。

表 9 ひびき、反響

検査 判定 検査群	両耳上 10 db		両耳上 40 db	
	無いもの	有るもの	無いもの	有るもの
正常群	100 (100)	0	99 (99)	1 (1)
伝音群	73 (87.9)	10 (12.1)	68 (85.0)	12 (15.0)
感音群	44 (74.6)	15 (25.4)	41 (72.7)	15 (27.3)

() 内%

表 10 こもった感じ

検査 判定 検査群	両耳上 10 db		両耳上 40 db	
	無いもの	有るもの	無いもの	有るもの
正常群	100 (100)	0	100 (100)	0
伝音群	78 (93.3)	5 (6.0)	74 (92.5)	6 (7.5)
感音群	51 (86.4)	8 (13.6)	45 (81.8)	10 (18.2)

() 内%

5) こもった感じ、狭い所でなっている感じ (井戸の中、穴の中で聞く音のような感じ): これは正常群には全く見られぬが、伝音群感音群には見られ、表 10 に示

すように、これも4)と同様感音群に約倍の15%前後の出現を見ている。

B. 音量の変動

1) 耳元で音が「ファーツ」と拡がる感じがすると云うもの、2) 音に小さい波、揺れ、ふるえ等を感じると云うもの、3) 音が始め大きくきこえ後に小さくなる感じのもの、4) 逆に始め小さく後大きくなる感じのもの等がある。この中で3)は近年注目されつゝある所謂 **temporary threshold shift** に相当するものと思われるが、本観察に於いては特別に深く検討しなかつた。

成績は一括して表11に示してある。これによると正常群ではこれらの変化はないが、「ファーツ」と拡がる感じでは伝音群が13~20%、感音群が22~27%を示し、波、揺れ、ふるえでは伝音群に約10%、感音群に16~22%の出現を見ている。又音の大きさの変化では、始め大きくきこえて後に小さくなるものが感音群に約16%の出現率で見られるが、その他の出現率は極めて少ない。

表11 音量の変動

検査群	「ファーツ」に広がる感じ		波、揺れ、ふるえ		始め大きくきこえ後に小さくなる感じ		逆に始め小さく後大きくなる感じ	
	同聴 10db	異聴 40db	同聴 10db	異聴 40db	同聴 10db	異聴 40db	同聴 10db	異聴 40db
正常群	0	0	0	0	0	0	0	0
伝音群	11 (13.3)	16 (20.0)	8 (9.6)	8 (10.0)	1 (1.2)	0	0	1 (1.3)
感音群	13 (22.0)	15 (27.3)	13 (22.0)	9 (13.4)	10 (17.0)	9 (16.4)	0	1 (1.8)

() 内%

C. 音源の位置感の相違

これは表12に示す如くである。即ち 1) 患側の方が健側に比して音源を近くに感ずる場合、

2) 逆に遠くに感ずる場合があるが、表に見られるように、患側の方が音を近くに感ずる場合が圧倒的に多くなり、且つ伝音群に多いと云う傾向を示している。

3) 音源と耳との間に障害物のある感じのもの：これ

表12 音源の位置感の相違

検査群	患耳の方が音源を近くに感ずる		患耳の方が音源を遠くに感ずる		音源と耳との間に障害物あり	
	同聴 10db	異聴 40db	同聴 10db	異聴 40db	同聴 10db	異聴 40db
正常群	22 (2.2)		20 (2.0)		0	0
伝音群	38 (45.8)	33 (41.2)	7 (8.4)	2 (2.5)	10 (12.1)	6 (7.5)
感音群	21 (35.6)	17 (30.9)	5 (8.5)	4 (7.3)	19 (32.2)	17 (30.9)

() 内%

は例えば、紙を一枚距てゝ音をきいているように感ずるものとか、一皮距ててきいている感じであるとか、又耳の前に棒があつて音がこれを伝つて入ってくる感じがする等と云うものがある。これを一括して表わすと表12の如くで、感音群に30%以上の発現を見るが、伝音群では10%内外に留まる。

D. 異聴率（総合成績）

以上述べた各項目で異常の全くないものを同聴、1つでも異常のあるものを異聴として大別すると表13の如くなる。これを見ると伝音群では異音を感じずる率は70%近いが、感音群では更に高く、10dbで86%、40dbで92%を示す。対照にとつた正常群では異聴率は23~24%を示している。

表13 異聴率（I）

検査群	同聴 10db		同聴 40db	
	同聴	異聴	同聴	異聴
正常群	76 (76.0)	24 (24.0)	77 (77.0)	23 (23.0)
伝音群	25 (30.1)	58 (69.9)	26 (32.5)	54 (67.5)
感音群	8 (13.6)	51 (86.4)	4 (7.3)	51 (92.7)

() 内%

これを周波数別にみると表14に示すように伝音、感音群共に大体周波数が高くなるにつれて異聴率は減少するが、勿論感音群が伝音群に比して異聴率が高いのは云う迄もない。

表14 異聴率（II）

検査群	伝音群		感音群	
	同音	異音	同音	異音
250cps	4 (12.1)	29 (87.9)	0	23 (100)
500cps	8 (23.5)	26 (76.5)	1 (4.2)	23 (95.8)
1000cps	14 (41.2)	20 (58.8)	4 (12.1)	19 (87.8)
2000cps	10 (31.3)	22 (68.7)	4 (16.7)	20 (83.3)
4000cps	15 (50.0)	15 (50.0)	3 (15.0)	17 (85.0)

() 内%

聴力損失との関係を見ると表15の如くなる。即ち多少の例外はあるが、大体伝音群、感音群ともに聴力損失の増加に従つて異音にきく率の増す傾向を知る事ができるが、例数が少ないため、その概要を知る程度に過ぎない。

表 15 異聴率 (Ⅲ)

判定 拾音 音	聴力の損失 程度	同 聴			異 聴		
		～20db	～40db	～60db	～20db	～40db	～60db
両上 10db	伝音群	8 (61.5)	11 (26.2)	6 (21.4)	5 (38.5)	31 (73.8)	22 (78.6)
	感音群	7 (30.4)	1 (5.9)	0	16 (69.6)	16 (94.1)	19 (100)
両上 40db	伝音群	5 (41.7)	18 (42.9)	3 (11.5)	7 (58.3)	24 (57.1)	23 (98.5)
	感音群	3 (13.6)	0	1 (6.3)	19 (86.4)	17 (100)	15 (93.8)

() 内%

E. 異聴現象と Recruitment との関係

Recruitment は語音明瞭度に関与し、且つ補聴効果に直結する事は容易に考えられるところであるので、この両者間にも又密接な関係のある事が予想できる。

Recruitment は Balance test により検出し、10db 以上の累加がある場合を (+), 5db のものを (±), 全くないものを (-) として算出した。結果は表 16 の如くで、高さ、濁り、及び異音の各項ともその発現率は Recruitment の有無に関係なく大体似たような数値を示し、予期に反した結果となつた。

表 16 異聴現象と Recruitment との関係

判定 RECRUIT	高さの相違	濁りの相違	異音の相違
(+)	14 (46.7)	18 (60.0)	23 (76.7)
(±)	10 (30.3)	24 (72.7)	29 (87.9)
(-)	13 (38.2)	18 (52.9)	26 (76.5)

() 内%

4. 考 按

所謂 Diplacusis なる現象が古くから知られておつた事は既に述べた如くであり、これ等古典的研究の大要は Grünberg⁵⁾ の記載等により知る事ができる。その後には Shambaugh¹⁴⁾ 15) 16) の詳細な研究、及び他の若干の報告が敬見され、ごく最近でも、内耳開窓術との関係 (Rossberg 1954)¹¹⁾、あるいは Recruitment との関係 (Fumeaux 1957)⁴⁾ 等についての報告があるが、いずれも音高の相違即ち Diplacusis binauralis dysharmonica を主にしたものである。勿論これらの研究者の報告した症例中には、単に音を違つた高さできくのみならず、同時に音質の相違を訴えている者も少なくなく、例えば Shambaugh¹⁶⁾ の報告には、所謂狭義の Diplacusis 以外の異聴を表現する言葉としてそれぞれ次のような記載がある。即ち “uncomfortable rever-

beration”, “rough and less musical”, “harsh and actually painful”, “a rattle rather than a tone”,

“peculiar vibrating quality”. 又 Minton⁷⁾ の症例では障碍耳に於いて音は pure tone でなくむしろ noise として感ずると云つている。併しこれ等はいずれも断片的な報告であり、系統的に調べられたものではない。私は最初予備的に各種難聴者に音のきこえ方を自由に表現せしめたところ、一応表 1 にあるような 11 種に纏めうる事がわかつたので、これを基礎にして更に調査を進めたのである。唯 A. 音質の相違の中の音高の相違以外の諸項(表 1 の 2～5 項)の調査に当つては甚だ困難な条件が存在する。それは、この調査を正しく遂行するためには 2 つのレシーバーの特性が全く同一で、検査周波数全域に互つて完全な純音を出し得る事、又出力が増大した場合と弱出力の場合とで同一音質の音を出し得る事が必要である。若し音源が純音でなく種々の上音を含んでいるとすれば、その上音のきこえ方の相違で音質は当然異つて来るからである。本研究では、減衰器は出力部に置きレシーバーとして岩崎製 DR-305 で、特に特性を揃えた 2 個を選んで使用したが、それでも 1000cps 以下では良い正弦波を得られない場合があり、又出力を最大に迄増大せしめた時の音と閾値附近の音を比較すると同一耳できいても同音質と云えないような場合が出て来た。このため、2)～5) 項の調査成績にはこのような人工的要因の混入が避け得られなかつたものと思われる。現在の電気音響技術ではこの辺の解決は相当困難の由であるが、この種研究の遂行のためにはこの解決が先決であると思われる。勿論上述即ち 2)～5) 項以外の各項はこのような技術的な面とは直接関係がないから、観察成績はそのまゝ受け入れらるべきであらう。

異聴がいかんなる疾患の際に発現するかについて文献的に見ると、勿論主として Diplacusis に関するものゝみであるが、古く Barth²⁾ は Diplacusis binauralis は中耳の変化で予想外に多くおこると云い、又 Poitzer⁹⁾ は Diplacusis は必ずしも聴神経の疾患に限らず中耳疾患でもおこり得る事を指摘しているが、1920 年 Schilling¹³⁾ はこれら中耳疾患に存在する Diplacusis が同時に存在する迷路の障碍に起因するものであらうと推測している。Proetz¹⁰⁾ は Diplacusis の説明に聴覚機構をピアノに例えて説明し、聴神経の elastic end apparatus がやられたとする説に賛成し、Shambaugh¹⁴⁾ は Diplacusis が蝸手殻の障碍による事を示し、第 8 神経、あるいは脳への acoustic tract の障碍では質、

高さを変化させる事はできないとした。

この他蝸手殻に於ける *Harmonie* 障碍説 (Knapp), 最初は中耳でも最後の素地を迷路に帰する Alt¹⁾ の迷路説, 同じく迷路に原因をもとめる Pirodda⁸⁾ の見解, 大藤⁹⁾, 河田⁶⁾ の記載があり, 又最近 Saltzmann¹²⁾, Fumeaux⁴⁾ 等の強調する音響外傷による聴力障碍と *Diplacusis* との関係等, 原因についての定説がないようであるが, 一応迷路の障碍に基づくとなす説が有力のようである。

私の観察は単に音高の相違のみに限られているわけではないから, 上述の諸見解の基礎となつた研究とは自ら立場が異なるわけであるが, 成績を通覧して先注ぎ目される事は各種異聴現象の発現頻度が相当大であると云う事であり, 次にこれら異聴現象の多くはやはり感音系難聴群に最も頻度が高く認められるが, 伝音系難聴群にも必ずしも稀ではなく 異聴の種類によつては両者の間に殆ど差異がないと思われるようなものも存在すると云う事である。又低い頻度ではあるが正常耳に於ても異聴現象が認められた。勿論これをそのまま事実として承認できるかどうかは検討の余地があり, 心理的影響による誤差, あるいは前述の装置, 検査法の不備等によるものとも考えられが, その解決は将来の研究に俟たねばならない。併し少くとも広義の異聴現象を取上げる時, それを感音系難聴に特有な現象と考える事は妥当でないように思われるので, この事から推して異聴現象の生ずる原因を単純に迷路性の障碍に帰する事には考慮の余地があり, 異聴現象の種類によりそれぞれ異つた成因があるように思われる。又迷路性乃至伝音系性等に起因する異聴現象の間には未だ鑑別できない本質的な相違が隠されているかも知れないが, 今日これを明らかにすることはできない。このように思考して来ると, 本成績に於いて *Recruitment* と異聴現象との間に, 予期に反して, 一定の相関々係を見出し得なかつた事も寧ろ当然と云わなければならぬかもしれない。

前述の如き理由で, 今回の観察では不満足な成績を得たに止るが, 併しこのような「質的」聴力検査法は, 現在本研究を制約している諸条件が克服され, 検査方法さえ確立されるならば, 現在慣用されている「量的」聴力検査法と並んで難聴解明のため重要な手段となり, 聴力検査法に新しい分野を開くようになるのではないかと思われる。

5. 結 語

私は一側性難聴患者を用い, オージオメーターからの純音を正常側, 患側に交互に与えて, 難聴耳が純音をどのようにきいているかを比較表現せしめ, その異聴現象を観察して次のような結論を得た。

1) 難聴耳の純音の異聴現象を, A) 音質の相違, B) 音量の変動, C) 耳と音源の位置感の相違の, 3種類 11項目にした。

2) 異聴現象の多くのものは概して感音系難聴群に最も多く見られるが, 伝音系難聴群にも相当に存在し, 又正常対照群にも僅か乍ら認められた。

3) 聴力損失が大きい程異聴現象の生ずる率が高くなる傾向があつたが, *Recruitment* との間には一定の相関は見出し得なかつた。

4) この種の観察を徹底的に実施するためには, 音源として歪なき純音を自由な強さで得られなければならぬので, この技術的面の解決が研究進展の前提となる。

参 考 文 献

- 1) Alt, F.: *Meschr. Ohren Hk.*, 36, 197, 1902.
- 2) Barth, A.: *Arch. Ohren-usw Hk.*, 57, 52, 1903.
- 3) 大藤敏三: 病的聴覚, 生理学講座, 10, 122, (中山書店).
- 4) Fumeaux, J.: *Practica otorhinolaryng.*, 19, 38, 1957.
- 5) Grünberg, K.: *Handb. Hals-usw. Hk. (Denker & Kahler)*, 6, 883, 1926.
- 6) 河田政一: 耳喉, 12, 373, 1939.
- 7) Minton, J.P.: *Arch. Otolaryng.*, 44, 184, 1946.
- 8) Pirodda, E.: *Excerpta med. Sec. XI*, 5, 256, 1952.
- 9) Politzer: 文献 12) より引用.
- 10) Proetz, A.: *Ann. Otol. etc.*, 46, 119, 1937.
- 11) Rossberg, G.Z.: *Laryng. usw.*, 33, 236, 1954.
- 12) Saltzmann, M.: *Arch. Otolaryng.*, 62, 235, 1955.
- 13) Schilling, R.: *Arch. Ohren-usw. Hk.*, 105, 65, 1920.
- 14) Shambaugh, G.E.: *Arch. Otolaryng.*, 21, 694, 1935.
- 15) Shambaugh, G.E.: *Ann. Otol. etc.*, 47, 636, 1938.
- 16) Shambaugh, G.E.: *Arch. Otolaryng.*, 31, 160, 1940.

拙筆に当り御懇篤なる御指導, 御校閲を賜つた恩師鈴木篤郎教授に深甚なる謝意を表する。

(原稿到着=昭和 32. 4. 30 日) 急載