自記オーディオグラム Jerger 分類V型の 発現機序に関する臨床実験的研究

岩手医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：立木 孝教授）

小 笠 原 真 弓

THE CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY ON THE OCCURRENCE OF THE TYPE V BÉKÉSY AUDIOGRAM

MAYUMI OGASAWARA, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Iwate Medical University
School of Medicine, Morioka

The occurrence of the Type V Békésy audiogram and its auditory and physiological significance were studied by investigating Békésy audiograms with the cases, of functional hearing loss and most comfortable loudness trackings by Békésy audiometry in 10 normal hearing subjects.

Following results were obtained

- 1) 36 of 43 ears with functional hearing loss (or 83.7%) exhibited the Type V patterns in Békésy audiometry.
- 2) The appearances of the Type V Békésy audiograms were 112 of 120 trials of MCL trackings by 10 normal hearing subjects.
- 3) The audiogram of MCL trackings were almost saucer type patterns and its levels were from 55 to 70 dB.
- 4) MCL tracking levels increased linearly as the duty cycle (20, 50, 80 and 100%) decreased. There was no significant relation between MCL tracking levels and repetition periods (300, 500, 700 and 1000msec).
- 5) This study suggested that the duty cycle gave most significant influence upon the loudness tracking levels, comparing the on time and the off time.

Key words: 機能性難聴, 自記オーディオグラム, Jerger 分類V型,
MCL tracking

A 91-1191-20522

I. はじめに

自記オーディオグラムにみられる Jerger 分類V型は、断続音記録の閾値が持続音記録より上昇する（高いレベルにある）場合をいい、これが機能性難聴で特徴的にみられることは、Jerger and Herer¹⁾ (1961) によって始めて記載された。その後 Peterson²⁾ (1963), Resnick and Burke³⁾ (1962), Rintelmann and Harford (1961⁴⁾, 1967⁵⁾, Stein⁶⁾ (1963), Ventry⁷⁾

(1971)等は、この考えを支持し、その臨床的価値は現在高く評価されている。

一般に自記オーディオグラムは、持続音記録が断続音記録より高いレベルにあることが普通で Jerger 分類V型はこの関係が逆転していることを特徴としており、何故機能性難聴に限ってこのような型が出現するのかについてはいまだ必ずしも明確ではない。

著者は、この点を明らかにすると同時に、その聴覚

生理学上の意味を検討する目的で、岩手医大耳鼻咽喉科外来を訪れた機能性難聴者の自記オーディオグラムを調査し、また正常聴力者に自記オーディオメーターを用いて、ラウドネス記録 (loudness tracking) を行わせ、上記の問題に関して若干の知見を得たので、ここに報告する。

II. 研究方法

A) 昭和58年から60年までの3年間に、岩手医大耳鼻咽喉科外来で診断された機能性難聴25症例について、その自記オーディオグラムを主として Jerger 分類の立場で検討した。

B) 年齢20～34歳の聴力正常者10例10耳について、快の大きなレベル (Most comfortable loudness level, 以下 MCL level と略す) を自記オーディオメーターによって測定記録した (以下 MCL tracking という)。その具体的方法は以下の通りである。

リオン AA-61 N型自記オーディオメーターを用い、MCL level を 125Hz から 8000Hz までの周波数連続で測定記録した。測定条件は、減衰ステップ 2.5dB, 減衰速度 4dB/sec, 周波数変化速度 10ct/min で、断続音の rise and decay time は 25msec である。

検査耳は右耳とし、検査音は断続音・持続音の両者を用いた。断続音の断続条件は、repetition period (くり返し周期) を 300, 500, 700, 1000msec の4種、duty cycle (衝撃係数) を 80, 50, 20% の3種とし、その各々の組み合わせによる計12種である。(このうち、repetition period 500msec の場合の試験音の例を図1に示した)。これら12種類の断続条件による on 及び off の実際の時間は、表1に示すごとくである。実験を始める前に、通常の純音オーディオメーターを用いて、1kHz の MCL level を測定し、また連続周波数自記オーディオメーターによる MCL tracking の前には必ず loudness tracking の試行練習を行った。

III. 結果

A) 機能性難聴の自記オーディオグラムについて

昭和58年から60年までの間に、岩手医大耳鼻咽喉科外来を受診した機能性難聴者は25例46耳 (両側性21例、一側性4例) であった。そのうち、連続周波数自記オーディオメーターあるいは固定周波数自記オーディオメーター、またはその両者を施行し得たものは、25例43耳であったが、その成績は表2に示したように、その22例 (88.0%) 36耳 (83.7%) が、Jerger 分類V型を示

した。Jerger 分類V型を呈した22例36耳のうち、連続周波数自記オーディオメーターを行った15例16耳の自記オーディオグラム (鋸歯状 trace の中点を結んで描いた線書きオーディオグラム) と、その平均オーディオグラム (a) 持続音による記録, b) 断続音による記録, c) その両者の平均オーディオグラム) を図2に示した。

Jerger 分類V型を呈した機能性難聴者の自記オーディオグラムの閾値は、個人差があり、持続音記録は 20dB～60dB の幅をもって記録され、断続音記録は、30dB～80dB の幅をもって記録され、かなりバラツキがみられるが、16耳の平均オーディオグラムを求めると、図2c)のごとく、持続音記録は約 41dB の、断続音記録は約 55dB の、全周波数にわたって概ね水平で中音域で若干レベルが上昇する浅い皿型を示し、断続音の

表1 断続音の条件と on, off time の長さ

repetition period	duty cycle	on-time (msec)	off-time (msec)
300 msec	80 %	240	60
	50 %	150	150
	20 %	60	240
500 msec	80 %	400	100
	50 %	250	250
	20 %	100	400
700 msec	80 %	560	140
	50 %	350	350
	20 %	140	560
1000 msec	80 %	800	200
	50 %	500	500
	20 %	200	800

図1 試験音の例

閾値は持続音の閾値よりも約 14dB 高いレベルにあることが認められた。

B) 正常者における Loudness tracking の成績について

正常者の MCL tracking 自記オージオグラムの 1 例を図 3 に示した。この図は repetition period が 500msec で duty cycle が 80, 50, 20% の 3 種の断続音についての記録をそれぞれ持続音についての記録と重ねて描記したものである。この図から次の方法で、以下の図または数値を得た。

①Jerger 分類による I～V 型を判定した。

表 2 機能性難聴25例46耳の自記オージオグラム
Jerger 分類
(岩手医大 昭和58-60年)

No	年 齢	性	例	自記オージ オグラム Jerger 分類		No	年 齢	性	例	自記オージ オグラム Jerger 分類	
				連続	固定					連続	固定
1	9	M	右 左	I V		14	8	F	右 左	V V	
2	12	M	右	V		15	24	F	右 左	I V	V V
3	9	F	右 左	V V		16	10	F	右 左	V V	
4	10	F	右 左	V		17	23	F	右	V	V
5	8	M	右 左	III III		18	12	F	右 左	V V	V V
6	11	M	右 左	V		19	14	F	右 左	V V	
7	10	F	右 左	V		20	15	M	左	V	
8	13	F	右 左	I I		21	8	F	右 左	V V	
9	7	M	右 左	V V	V V	22	17	M	右 左	V V	
10	8	F	右 左	V V	V V	23	14	F	右 左	V V	
11	10	F	右 左	I I	III III	24	11	F	右 左	V V	
12	6	F	左	V	V	25	8	M	右 左	V V	
13	10	F	右 左	V V	V V						

②ジグザグ記録の midpoint をスムーズに結んで線書きオージオグラムを作製した (図 4)。

③そのオージオグラムから一定の測定点 (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000Hz) を設けてレベルを測定し、その平均値を算出してそのオージオグラムのレベルとした。(その例を図 4 中、また全 10 例のレベルを表 3 に記入した。)

④同じ条件の記録を全被験者 10 例のオージオグラムについて重ね合わせて描記した。

repetition period 500msec の場合についての例を図 5 に示した。

⑤またその 10 例のオージオグラムを平均して、その条件の平均オージオグラムを作製した (図 5、点線オージオグラム)

⑥ある条件の 10 例のオージオグラムのレベル (③項参照) を平均してその条件における全被験者の平均オージオグラムのレベルとした。その値を表 4 に示した。

1) MCL tracking 自記オージオグラムの Jerger 分類について

各条件各例の MCL tracking 自記オージオグラムを Jerger に従って分類した (表 5)。duty cycle 20% では、300, 500, 700, 1000msec すべての repetition period において全例 Jerger 分類 V 型を示し、その出現率は 100% であった。duty cycle 50% では、repetition period 700msec において 1 例 Jerger 分類 I 型を示した以外すべて Jerger 分類 V 型を示した。duty cycle 80% においては、Jerger 分類 V 型の出現率は repetition period 500msec の場合 90% で repetition period 300, 700, 1000msec では、80% であった。全体的にみると Jerger 分類 V 型は、全記録 120 個の中、112 個 93.3% でそのほとんどを占めていた。Jerger 分類 V 型を示さない 8 個のオージオグラムはその 7 個が I 型であり、1 個が IV 型であった。また同じく 8 個のうち 7 個が duty cycle 80% の場合で、1 個が 50% の場合であった。

2) MCL tracking 自記オージオグラムの聴力型について

全被験者の条件別平均オージオグラムを、図 6 に示した。その聴力型はすべての条件でほぼ一致して概ね水平で、若干中音域でレベルが上昇する浅い皿型を示した。この点については、持続音も断続音もほとんど変わらなかった。この図 6 は、全症例の平均オージオグラムであるが、この平均オージオグラムを算出した個々のオージオグラムもその例を図 5 に示したように、多少の凹凸やレベルの相違はあっても、ほぼ同様

a) 持続音による記録

点線は平均オーディオグラム

b) 断続音による記録

点線は平均オーディオグラム

c) 平均オーディオグラム

図2 機能性難聴16耳の自記オーディオグラムの重ね合わせ及びその平均オーディオグラム
CONT. は、持続音による記録、INT. は断続音による記録
(以下同じ)

の傾向を示していた。またこの平均オーディオグラムもすべての条件について、断続音記録が持続音記録よりレベルが高い Jerger 分類V型を示した。

3) 持続音、各種断続音による MCL tracking level と duty cycle との関係

すべての repetition period および duty cycle について MCL tracking 自記オーディオグラムの平均レベルを表4に示した。また repetition period をパラメーターとした duty cycle と MCL tracking level との関係を図7に示した。すべての repetition period において、MCL tracking level は、duty cycle が減少するに

つれて上昇する傾向を示した。またその関係は repetition period 1000msec の場合を除いて、ほぼ直線的であった。

4) 同じく MCL tracking level と repetition period との関係

duty cycle をパラメーターとした repetition period と平均 MCL tracking level の関係を図8に示した。総体的にみて repetition period の変化にともなって断続音の MCL tracking level がある一定の方向に変化するという傾向は見いだされなかった。

図3 MCLを記録した自記オーディオグラムの1例
(試験音は repetition period 500msec, duty cycle 80, 50, 20%)

IV. 考 察

1) 機能性難聴の自記オーディオグラムについて

自記オーディオグラムにおいて、断続音記録が持続音記録よりレベルが高い、いわゆる Jerger 分類V型が機能性難聴で多くみられることは、Jerger and Herer¹⁾ (1961) によって見いだされ、引き続き Peterson²⁾ (1963), Resnick and Burke³⁾ (1962), Rintelmann and Harford⁴⁾ (1963), Stein⁵⁾ (1963) らによって支持された。

一方 Price ら⁶⁾ (1965) は、正常者129例の自記オーディオグラムを検討して、その6%に Jerger 分類V型が

みられたとし、また Hopkinson⁹⁾ (1965) は、伝音難聴者52例中25例に Jerger 分類V型が見られ、かつ正常者でもこの型がみられると述べたが、その後 Rintelmann and Harford⁵⁾ (1967) は、これらのデータは Jerger 分類V型の判定基準に問題があったためであろうとして、判定基準を厳格にして検討した結果、機能性難聴では、33例中25例(76%)に、Jerger分類V型がみられたのに反して、その他の感音難聴では、150例中4例に、伝音難聴では50例中1例にみられたに過ぎず、正常者では32例中に1例もみられなかったということ述べ、Jerger 分類V型は他の難聴から機能性難聴を識別する上で、臨床上有用であると結論した。その後の報告では(例えば Ventry⁷⁾, 1971), 概ねこの Rintelmann らの結論が支持されている。著者の資料でも、昭和58年から60年までの間に、岩手医大耳鼻咽喉科外来を受診した機能性難聴25例のうち、その22例88.0%が Jerger 分類V型を示していた。

それでは、機能性難聴において何故 Jerger 分類V型が現われるのであろうか。Jerger and Herer¹⁾ (1961) は、その最初の論文で、機能性難聴者が断続音の Loudness を持続音の Loudness に一致させようとするならば、断続音の記録が持続音のそれより上昇するという現象は起こりうるであろうとして、Jerger 分類V型の成因に Loudness tracking の考え方があることを示唆している。機能性難聴者のオーディオグラムが、Loudness に依存しているのではないかという考え方は、それより先 Doerfler¹⁰⁾ (1951) によっても示されている。Doerfler¹⁰⁾ (1951) は、機能性難聴者の純音オーディオグラムは、その80%が saucer type を呈し、そのレベルは50~90dBにあることを述べ、それは被験者が閾値を自らの Most comfortable loudness に一致させているためであろうとしている。本邦においては、立木¹¹⁾ (1961) が、機能性難聴や詐聴のオーディオグラムが Doerfler のいう saucer type を示し易いことを認め、その理由として Loudness の関与を推察し、渡辺¹²⁾ (1974) は、聴力正常者(12例)に難聴を偽らせた時、その自記オーディオグラム(固定周波数)における Jerger 分類V型の出現率は86.9%であったと報告し、この現象はやはり内的指標として Loudness を用いているからであろうと述べている。

今回の著者の実験は、MCL tracking level についてのものであるが、それらのほとんどは、表5および図6に示したように Jerger 分類V型を示し、また図5および図6に示したようにそのオーディオグラム聴力型

図4 自記オーディオグラムからジグザグ記録の midpoint を結んで作製した MCL オーディオグラムの例

は、全体として水平でかつ中音域で若干レベルが上昇する浅い皿型 (saucer type) を示していた。従って機能性難聴でその多くが Jerger 分類 V 型ならびに saucer type のオーディオグラムを示すことはそれが Loudness tracking である可能性を強く示唆しているものといえる。

2) Loudness tracking と Jerger 分類 V 型との関係について

それでは何故、自記オーディオメトリーにおいて Loudness を記録すると Jerger 分類 V 型を呈するのであろうか。

Rintelmann and Carhart¹³⁾ (1964) は聴力正常者 12

例を対象に ① MCL 及び ② Recalled loudness (1000cps の規準音に一致させる) の自記オーディオメトリーを行った結果、その両者ともに、平均断続音記録の方が平均持続音記録より、強いレベルとなったことから、断続音は同じ強さの持続音より Loudness が小さいために、ある Loudness を内的指標として、自記オーディオグラムを描記する時は、Jerger 分類 V 型となるのであろうと述べた。

また、Melnick¹⁴⁾ (1967) は、聴力正常者 6 例を対象に ① MCL、② 定期的にきかせる規準音とバランスするラウドネス、この 2 種類を自記オーディオメーターを用いて記録すると、Jerger 分類 V 型を呈することを認め

表3 各条件における正常10耳(A-J)のMCL
自記オーディオグラム平均値

Repetition period	300 msec						500 msec						700 msec						1000 msec						
duty cycle (%)	20		50		80		20		50		80		20		50		80		20		50		80		
continuous interruptedの別	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	
subjects	A	47.6	66.1	45.6	53.4	56.9	58.3	58.0	71.2	59.7	68.4	59.7	65.4	60.3	67.0	61.4	62.0	61.1	61.0	49.0	62.0	49.0	60.0	57.0	61.0
	B	45.6	71.7	49.0	60.9	49.3	59.9	46.1	67.0	42.1	56.3	43.6	51.0	45.4	59.6	52.6	53.3	57.4	50.1	36.0	54.0	37.0	51.0	36.0	47.0
	C	53.6	68.6	55.0	59.4	55.3	56.4	52.0	63.3	50.4	58.4	57.3	56.4	38.6	58.1	41.9	51.0	45.3	48.4	48.0	58.0	42.0	57.0	50.0	53.0
	D	59.6	74.6	61.7	69.4	63.4	66.0	75.3	75.8	73.5	82.7	53.2	72.0	67.9	76.7	63.4	74.4	71.3	71.3	64.0	70.0	64.0	71.0	59.0	69.0
	E	67.4	82.9	66.0	81.9	67.4	62.1	67.3	82.6	73.4	81.7	76.0	80.3	64.1	79.1	68.7	75.1	64.6	71.4	67.6	75.7	69.6	71.6	68.6	71.1
	F	63.0	70.1	62.4	70.4	70.1	64.1	71.4	79.4	67.6	69.4	65.1	56.1	62.3	72.1	71.1	69.1	68.6	69.4	67.6	72.1	69.6	69.7	70.4	67.6
	G	54.0	82.9	53.7	72.1	51.9	67.7	74.1	78.0	72.8	75.1	54.9	68.7	79.0	89.1	84.6	87.7	82.0	70.3	77.7	88.1	72.2	82.6	77.9	68.6
	H	69.7	87.7	75.4	75.4	67.9	67.1	71.6	84.3	73.7	80.3	74.4	75.6	42.7	73.7	46.6	60.0	43.4	57.6	62.7	77.7	62.9	76.4	65.9	73.3
	I	44.5	54.2	39.9	54.0	40.5	45.7	35.0	59.1	32.3	50.6	30.3	35.1	36.0	66.3	32.9	48.9	27.0	37.9	39.4	43.6	46.4	47.1	46.4	57.3
	J	57.4	47.9	47.7	45.0	58.3	53.4	45.1	48.7	41.1	46.3	39.4	39.3	34.0	46.7	30.6	40.4	29.1	32.2	30.0	37.0	42.0	54.0	41.0	41.0
average	58.1	70.6	55.7	64.2	58.1	60.0	57.5	70.9	58.7	66.9	57.6	60.1	53.0	68.8	55.4	62.2	55.0	57.0	54.1	63.8	55.2	64.1	57.3	60.9

図5 正常者10例におけるMCL tracking 自記オーディオグラムの重ね合わせ
(例示したものは repetition period 500msec の場合)

たが、その場合の持続音と断続音による記録のレベル差は、MCL trackingの方が、規準音を与えながらバランスさせた時より大きかったことなどから、このような現象は、持続音と断続音とのラウドネスの差によるというよりは、むしろ被験者のラウドネスに関する内的規準のあいまいさによるものではないかとした。

次に Hattler⁽¹⁵⁾(1968)は、聴力正常者10例を対象に、50dB及び80dB SPLの1kHz純音を規準音として5

秒間きかせ、引き続いて同じ1kHz純音を試験音とした Loudness tracking を固定周波数自記オーディオメトリを用いて行った。用いた試験音は、持続音及び6種類の断続音 (①on time を200msecに一定として、duty cycleを20, 50, 90%とした3種と、②repetition periodを200msecとしてduty cycleを20, 50, 90%とした3種、計6種)である。その結果、6種類の断続音による tracking levelは、すべて持続音によるレベ

表4 各条件における正常10耳の MCL tracking
自記オーディオグラムの平均値 (まとめ)

on time MCL	off time	Duty cycle (%)			
		20	50	80	100
Repetition period (msec)	300	60・240	150・150	240・60	300・0
		70.6	64.2	60.0	56.5
	500	100・400	250・250	400・100	500・0
		70.9	66.9	60.1	57.9
	700	140・560	350・350	560・140	700・0
		68.8	62.2	57.0	54.5
	1000	200・800	500・500	800・200	1000・0
		63.8	64.1	60.9	55.5

dB

ルより上昇したが, その上昇の程度は duty cycle と関係していて, on duration あるいは off duration とは関係していなかったことを認め, このことから Hattler¹⁵⁾(1968) は, Jerger 分類V型の出現には Loudness memory が関与していると結論した。

一般に短音のラウドネスは, その持続時間が長くなるにつれて増大するといわれ, 大きさの加算効果あるいは積分効果と呼ばれている。その点を考えれば, 例えば MCL tracking のように, 試験音がある一定のラウドネスを保つように, 自記オーディオメトリーを行う時は, 持続音よりも断続音, 断続音の中では, 一つ一つの on time が短い程, 記録レベルが音の強い方はず

表5 MCL tracking 自記オーディオグラムの
Jerger 分類

repetition period	duty cycle	Jerger 分類				
		I	II	III	IV	V
300 msec	20%	0	0	0	0	10
	50%	0	0	0	0	10
	80%	2	0	0	0	8
500 msec	20%	0	0	0	0	10
	50%	0	0	0	0	10
	80%	1	0	0	0	9
700 msec	20%	0	0	0	0	10
	50%	1	0	0	0	9
	80%	1	0	0	1	8
1000 msec	20%	0	0	0	0	10
	50%	0	0	0	0	10
	80%	2	0	0	0	8
計		7	0	0	1	112

(数字は耳数を示す)

れていくことはあり得ることと思われる。本実験では, 表4, および図6に示したように, 断続音による MCL 記録は, すべての条件において持続音による記録よりレベルが上昇し, その程度は図9に示したように on time が短い程, off time が長い程, そして duty cycle が小さい程大きいことがわかった。このことは, 上記の考え方が基本的に正しいということを裏付ける一つ

図6 MCL tracking 自記オーディオグラム正常10耳の平均オーディオグラム

図7 MCL tracking 自記オーディオグラムの平均値 (MCL level) と duty cycle の関係 (パラメーターは repetition period)

図8 MCL tracking 自記オーディオグラムの平均値 (MCL level) と, repetition period との関係 (パラメーターは duty cycle)

図9 MCL tracking 自記オーディオグラムの平均値と On time, Off time, duty cycle との関係

の知見であるといえよう。

ただし、大きさに関する強さと継続時間との相補的關係が成立する範囲は限られており、また音の持

続時間を長くしていった時に生じるラウドネスの増大には、ある限度があつて、それ以上長くしても大きさは増さないという臨界時間 critical duration もあると

されている。Scharf¹⁶⁾ (1978) によると前者は 80msec まで、後者は 150~300msec 程度であるとされており、今回の著者の実験では、断続音の場合の 1 個の試験音の持続時間はその多くがこの範囲を逸脱していることから、この点この問題が Jerger 分類V型の成因に直接関係するかどうかなお今後の検討を必要とする。

3) Loudness tracking level と試験音の断続条件について

上述したように、Hattler¹⁵⁾ (1968) は、Loudness tracking level は on time や off time それ自体よりもむしろ on と off の関係、すなわち duty cycle に関係すると述べているが、その実験は 6 種の断続条件を用いた限られたものであって、上記のような結論を出すために必ずしも充分であるとはいえない。また、duty cycle が変化すれば on time も off time も変化するために、この 3 つの因子のうちどれが最もよく Loudness tracking level と相関するかについては、より多くの実験条件のものを分析的に考察することが必要である。著者の実験は 10 例の被験者について、12 種の断続条件の試験音を用いたものであり、それらすべてを on time, off time, duty cycle との関係についてまとめたものが、図 9 である。

この図より、MCL tracking level は on time, off time, duty cycle の 3 者にともに相関を持っているが、その中では、duty cycle (on-off 比) が最もよく相関すると考えられる。このことは少なくとも自記オーディオメトリーにおける断続音の Loudness は、一つ一つの短音の Loudness としてではなく、ある程度の時間断続する一連の断続音の Loudness として、その on time と off time の時間関係により定まるものであることを示すものと考えられた。

V. 結 論

自記オーディオグラムにおける Jerger 分類V型の成因を探り、その聴覚生理学上の意義を明らかにすることを目的として、当科で診療した機能性難聴の自記オーディオグラムを調査し、あわせて正常者に MCL tracking を行わせその結果を考察し、以下の結論を得た。

(1) 機能性難聴者 25 例 43 耳の自記オーディオグラム中 22 例 36 耳 (83.7%) が Jerger 分類V型を示した。

(2) 断続音の断続条件として、repetition period を 1000, 800, 500, 300msec の 4 種、duty cycle を 80, 50, 20% の 3 種、計 12 種を用いた正常者 10 例の MCL

tracking 自記オーディオグラム計 120 個のうち 112 個 93.3% が Jerger 分類V型を示した。

(3) Jerger 分類V型を示さなかった 8 個のうち 7 個は duty cycle が 80% の場合であった。

(4) それらの loudness tracking 自記オーディオグラムの聴力型は、全周波数にわたってほぼ水平で若干中音域でレベルの上がる浅い皿型 (saucer type) を示し、そのレベルはほぼ 55 から 70dB の間にあった。

(5) loudness tracking 自記オーディオグラムのレベルは、少なくとも 1000msec から 300msec に至る間では repetition period によって変化しなかった。

(6) loudness tracking 自記オーディオグラムのレベルは、20% から 100% に至る間で duty cycle が減少するに従って上昇した。その関係は、ほとんど直線的であった。

(7) duty cycle の増加は on 時間の増大、off 時間の減少となり、この 3 者のうちいずれが tracking level の減少に最も関与しているかを検討した結果、duty cycle すなわち on, off 時間の関係が最も強く関与していると考えた。

参 考 文 献

- 1) Jerger J and Herer G: Unexpected dividend in Bekesy audiometry. J Speech and Hearing Dis 26: 390-391, 1961.
- 2) Peterson JL: Nonorganic hearing loss in children and Bekesy audiometry. J Speech and Hearing Dis 28: 153-158, 1963.
- 3) Resnick DM and Burke KS: Bekesy audiometry in nonorganic auditory problems. Arch Otolaryngology 76: 38-41, 1926.
- 4) Rintelmann W and Harford E: The detection and assessment of pseudohypoacusis among school-age children. J Speech and Hearing Dis 28: 141-152, 1963.
- 5) Rintelmann W and Harford E: Type V Bekesy pattern: Interpretation and clinical utility. J Speech and Hearing Res 10: 733-744, 1967.
- 6) Stein L: Some observations on Type V Bekesy trackings. J Speech and Hearing Res 6: 339-348, 1963.
- 7) Ventry IM: Bekesy audiometry in functional hearing loss: a case study. J Speech and Hearing Dis 36: 125-141, 1971.
- 8) Price LL, Shepherd DC and Goldstein R: Abnormal

- Bekesy tracings in normal ears. J Speech and Hearing Dis 30: 139-144, 1965.
- 9) Hopkinson NT: Type V Bekesy audiograms: Specification and clinical utility. J Speech and Hearing Dis 30: 243-251, 1965.
- 10) Doerfler LG: Psychogenic deafness and its detection. Arch Otolaryngology 60: 1045-1048, 1951.
- 11) 立木 孝: いわゆる Saucer audiogram の臨床的意味について. 耳喉 33: 487-491, 1961.
- 12) 渡辺保次: 詐聴者のオーディオグラムについて. Audiology Japan 17: 68-74, 1974.
- 13) Rintelmann WF and Carhart R: Loudness tracking by normal hearers via Bekesy audiometer. J Speech and Hearing Res 7: 79-93, 1964.
- 14) Melnick W: Comfort levels and loudness matching for continuous and interrupted signals. J Speech and Hearing Res 10: 99-109, 1967.
- 15) Hattler KW: The type V Bekesy pattern: The effects of loudness memory. J Speech and Hearing Res 11: 567-574, 1968.
- 16) Scharf B: Loudness, Vol. IV in Carterette EC et al (ed): Handbook of perception, Hearing. Academic Press, NY, 1978, pp. 187-242.
-
- 稿を終えるにあたり、御指導と御校閲をいただきました立木孝教授に深く感謝の意を捧げます。また研究に際し御指導御協力をいただきました戸孝七教授、村井和夫助教授に心から感謝いたします。
- 本論文の要旨は、第35回東北連合学会、第33回日本基礎耳科学会、第18回国際オーディオロジー学会、第31回日本オーディオロジー学会総会において発表した。
-
- (原稿受付 昭和62.10.28日)
- 別刷請求先 〒020 盛岡市内丸19-1
岩手医科大学耳鼻咽喉科学教室 小笠原真弓